

**PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SISTEM
PENGAPIAN ELEKTRONIK *DISTRIBUTORLESS* BERBASIS
KOMPUTER DI SMK MUHAMMADIYAH PAKEM**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:
Putra RioManto
NIM 12504244034

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SISTEM PENGAPIAN
ELEKTRONIK *DISTRIBUTORLESS* BERBASIS KOMPUTER
DI SMK MUHAMMADIYAH PAKEM**

Disusun oleh:

Putra RioManto
NIM 12504244034

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.


Yogyakarta, Maret 2018

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Otomotif,



Dr. Zainal Arifin, MT.
NIP. 19690312 200112 1 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Moch. Solikin, M.Kes.
NIP. 196804041993031003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Putra RioManto

NIM : 12504244034

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Judul TAS : Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Sistem
Pengapian Elektronik *Distributorless* Berbasis Komputer
di SMK Muhammadiyah Pakem

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta,

Yang Menyatakan,



Putra RioManto

NIM. 12504244034

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Pengapian Elektronik *Distributorless* Berbasis Komputer di SMK Muhammadiyah Pakem

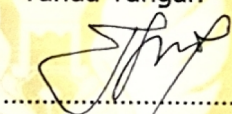
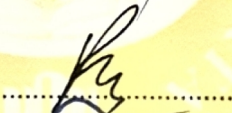
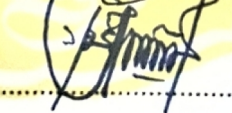
Disusun oleh :

Putra RioManto

NIM 12504244034

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 20 April 2018

TIM PENGUJI

| Nama/Jabatan | Tanda Tangan | Tanggal |
|---|--|-------------------|
| <u>Drs. Moch. Solikin, M.Kes.</u> Ketua Penguji/Pembimbing |  | <u>18/05 2018</u> |
| <u>Prof. Dr. Herminarto Sofyan, M.Pd.</u> Sekretaris |  | <u>21/05 2018</u> |
| <u>Muhkamad Wakid, S.Pd., M.Eng.</u> Penguji |  | <u>18/05 2018</u> |

Yogyakarta, 21 Mei 2018

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,


Dr. Widarto, M.Pd

NIP. 19631230 198812 1 001

HALAMAN MOTTO

Janganlah membanggakan dan meyombongkan diri apa-apa yang kita peroleh, turut dan ikutilah ilmu padi makin berisi makin tunduk dan makin bersyukur kepada yang menciptakan kita Allah SWT.

Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagi kamu. Dan boleh jadi kamu mencintai sesuatu, padahal ia amat buruk bagi kamu. Allah Maha mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui”
(Al-Baqarah: 216)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini, yang tentunya berkat doa, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak.

Hasil karya ini saya persembahkan untuk seluruh individu yang selalu berjuang dalam bidang Pendidikan dan seluruh praktisi dan akademisi dalam bidang Pendidikan.

Saya ucapkan terima kasih untuk semuanya, semoga seluruh kebaikan menjadi ibadah dan mendapat pahala dari Allah SWT. Saya mohon maaf apabila ada saudara dan sahabat yang belum sempat saya sebutkan.

**PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SISTEM PENGAPIAN
ELEKTRONIK *DISTRIBUTORLESS* BERBASIS KOMPUTER
DI SMK MUHAMMADIYAH PAKEM**

**Oleh:
Putra RioManto
NIM. 12504244034**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Membuat media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer di SMK Muhammadiyah Pakem. (2) Mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer di SMK Muhammadiyah Pakem.

Penelitian ini termasuk dalam Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) dengan mengadopsi pada model penelitian dari Borg & Gall yang telah disederhanakan oleh Tim Puslitjaknov menjadi 5 langkah. Langkah penelitian yang dimaksud adalah (1) Melakukan analisis produk yang akan dikembangkan. (2) Mengembangkan produk awal. (3) Validasi ahli dan revisi. (4) Uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk. (5) Uji coba lapangan skala besar dan produk akhir. Analisis produk yang akan dikembangkan berdasarkan data hasil observasi dan wawancara di SMK Muhammadiyah Pakem yang selanjutnya digunakan sebagai pedoman dalam langkah mengembangkan produk awal. Penilaian kelayakan media pembelajaran dilakukan dengan memberikan angket kepada ahli media, ahli materi, pendidik, responden uji coba lapangan skala kecil sebanyak 10 peserta didik dan responden uji coba lapangan skala besar sebanyak 30 peserta didik. Data angket kemudian diolah untuk mendapatkan tingkat kelayakan media pembelajaran dengan melakukan konversi data kuantitatif ke dalam data kualitatif.

Hasil penelitian berupa produk media pembelajaran interaktif berbasis komputer dalam bentuk *CD (Compact Disk)* ataupun disimpan dalam *flashdisk/micro sd* untuk dioperasikan dalam *operating system (OS) windows* pada *computer* atau *laptop* serta dalam *OS android* pada perangkat *handphone*. Hasil penilaian kelayakan dari ahli media mendapatkan rerata total sebesar 3.61 dalam kriteria sangat layak. Hasil penilaian kelayakan produk media oleh ahli materi mendapatkan rerata total sebesar 3.68 dalam kriteria sangat layak. Hasil penilaian kelayakan produk media oleh pendidik mendapatkan rerata total sebesar 3.56 dalam kriteria sangat layak. Hasil penilaian kelayakan produk media uji skala kecil mendapatkan rerata total sebesar 3.16 dalam kriteria layak. Hasil penilaian kelayakan produk media uji skala besar mendapatkan rerata total sebesar 2.96 dalam kriteria layak. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa produk media pembelajaran untuk standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: *media pembelajaran, membuat, kelayakan, borg & gall*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana dengan judul "Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Pengapian Elektronik *Distributorless* Berbasis Komputer di SMK Muhammadiyah Pakem" dapat disusun sesuai harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:


1. Moch Solikin, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd., selaku Validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai tujuan.
3. Imam Rosyidin, S.Pd.T., selaku Guru standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian di SMK Muhammadiyah Pakem yang bersedia memberikan penilaian dan saran/masukan perbaikan sehingga produk penelitian menjadi lebih baik.
4. Dr. Zainal Arifin, M.T., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.

5. Dr. Widarto, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Prof. Dr. Rochmat Wahab, MA., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Sigit Rohmadianoro, S.Pd.T., selaku Kepala SMK Muhammadiyah Pakem yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian TAS ini.
8. Seluruh pihak yang telah membantu tersusunnya Tugas Akhir Skripsi ini yang tidak dapat disebut satu per satu.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan semoga tulisan ini bermanfaat.

Yogyakarta, April 2018

Penulis,



Putra RioManto

NIM. 12504244034

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| HALAMAN MOTTO | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| ABSTRAK | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 5 |
| C. Batasan Masalah | 6 |
| D. Rumusan Masalah | 6 |
| E. Tujuan Penelitian | 7 |
| F. Spesifikasi Produk Yang Dibuat..... | 7 |
| G. Manfaat Penelitian | 8 |
| BAB II KAJIAN TEORI | 9 |
| A. Diskripsi Teori | 9 |
| 1. Pembelajaran..... | 9 |
| 2. Bahan Ajar | 11 |
| 3. Media | 14 |
| 4. Media Pembelajaran | 16 |
| 5. Manfaat Media Pembelajaran | 18 |
| 6. Jenis Media Pembelajaran | 19 |
| 7. Media Pembelajaran Berbasis Komputer | 21 |
| 8. Media Pembelajaran Interaktif..... | 24 |
| 9. Pembuatan dan Evaluasi Media | 25 |
| B. Hasil Penelitian yang Relevan | 34 |
| C. Kerangka Berfikir..... | 36 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 38 |
| A. Jenis Penelitian | 38 |
| B. Model Pengembangan | 38 |
| 1. Analisis produk yang akan dikembangkan..... | 39 |
| 2. Membuat produk awal | 41 |
| 3. Penilaian ahli dan revisi | 47 |
| 4. Uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk..... | 47 |
| 5. Uji coba lapangan skala besar dan produk akhir..... | 48 |
| C. Tempat dan Waktu Penelitian | 49 |
| D. Subyek Penelitian | 49 |

| | |
|---|-----------|
| E. Teknik Pengumpulan Data | 49 |
| F. Teknik Analisis Data | 53 |
| BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN | 55 |
| A. Hasil Penelitian..... | 55 |
| 1. Analisis produk yang akan dikembangkan..... | 55 |
| 2. Membuat produk awal | 64 |
| 3. Penilaian ahli dan revisi | 67 |
| 4. Uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk..... | 70 |
| 5. Uji coba lapangan skala besar dan produk akhir..... | 71 |
| B. Analisis Data | 74 |
| C. Kajian Produk..... | 85 |
| D. Pembahasan Hasil Penelitian | 87 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 95 |
| A. Kesimpulan | 95 |
| B. Saran | 96 |
| DAFTAR PUSTAKA | 97 |
| LAMPIRAN..... | 99 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 1. Kompetensi Dasar dan Indikator | 14 |
| Tabel 2. <i>Storyboard</i> Media Pembelajaran Interaktif Sistem Pengapian Elektronik <i>Distributorless</i> Berbasis Flash | 44 |
| Tabel 3. Kisi-Kisi Angket Ahli Media | 51 |
| Tabel 4. Kisi-Kisi Angket ahli materi..... | 51 |
| Tabel 5. Kisi-Kisi Angket Pendidik..... | 52 |
| Tabel 6. Kisi-Kisi Angket Peserta Didik | 53 |
| Tabel 7. Perhitungan Jarak Interval Antar Kriteria..... | 54 |
| Tabel 8. Tabel Interval Kriteria Kelayakan Media untuk 4 Kriteria | 54 |
| Tabel 9. Ceklist Hasil Observasi Ketersediaan Media di SMK Muhammadiyah Pakem | 56 |
| Tabel 10. Ceklist Hasil Observasi Kegiatan Belajar Mengajar di Kelas Teori | 57 |
| Tabel 11. Hasil Wawancara dengan Pendidik Terkait Ketersediaan Media Pembelajaran Mandiri Untuk Peserta Didik | 58 |
| Tabel 12. Hasil Wawancara Karakteristik Peserta Didik..... | 60 |
| Tabel 13. Hasil Angket Tampilan Media Visual..... | 62 |
| Tabel 14. Keterangan Pilihan Tampilan Media Visual yang Terpilih | 63 |
| Tabel 15. Tampilan Produk Awal Halaman Login..... | 64 |
| Tabel 16. Tampilan Produk Awal Halaman Menu Utama | 65 |
| Tabel 17. Tampilan Produk Awal Halaman Menu Materi | 66 |
| Tabel 18. Tampilan Produk Awal Halaman Menu SKKD..... | 66 |
| Tabel 19. Tampilan Produk Awal Halaman Menu Profil | 67 |
| Tabel 20. Tampilan Produk Awal Halaman Menu Evaluasi..... | 67 |
| Tabel 21. Hasil Penilaian Media oleh Ahli Media | 68 |
| Tabel 22. Saran Ahli Media dan Revisi Produk Media..... | 68 |
| Tabel 23. Hasil Penilaian Media oleh Ahli Materi..... | 69 |
| Tabel 24. Hasil Penilaian Media oleh pendidik..... | 70 |
| Tabel 25. Hasil Penilaian Media oleh 10 Peserta Didik | 71 |
| Tabel 26. Hasil Penilaian Media oleh 30 Peserta Didik | 72 |
| Tabel 27. Revisi Media Pembelajaran dari Saran dan Komentar Uji Skala Besar | 72 |
| Tabel 28. Tabel Konversi Hasil Penilaian oleh Ahli Media | 74 |
| Tabel 29. Tabel Konversi Hasil Penilaian oleh Ahli Materi..... | 76 |
| Tabel 30. Tabel Konversi Hasil Penilaian oleh Pendidik | 79 |
| Tabel 31. Tabel Konversi Hasil Penilaian Skala Kecil | 81 |
| Tabel 32. Tabel Konversi Hasil Penilaian Skala Besar..... | 83 |
| Tabel 33. File Media Pembelajaran <i>Distributorless</i> | 86 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1. <i>Flowchart</i> Media Model <i>Drills</i> | 22 |
| Gambar 2. <i>Flowchart</i> Media Model <i>Instructional Games</i> | 22 |
| Gambar 3. <i>Flowchart</i> Media Model Tutorial | 23 |
| Gambar 4. <i>Flowchart</i> Media Model Simulasi | 24 |
| Gambar 5. Tahapan Pengembangan Media Pembelajaran | 26 |
| Gambar 6. Hubungan antara Kompetensi, Materi, dan Tes | 29 |
| Gambar 7. <i>Storyboard</i> | 30 |
| Gambar 8. Metode <i>R&D</i> Borg and Gall yang Disederhanakan Oleh Tim Puslitjaknov..... | 39 |
| Gambar 9. <i>Flowchart</i> Media Pembelajaran Interaktif Sistem Pengapian Elektronik <i>Distributorless</i> Berbasis Komputer | 43 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran merupakan interaksi komunikasi antara pendidik dan peserta didik dengan bantuan media untuk memudahkan peserta didik dalam belajar dan membuat kemajuan dalam hal kecakapan dan pengetahuan sesuai dengan kompetensi yang hendak dicapai. Termasuk komponen dalam pembelajaran yaitu tujuan pembelajaran, bahan ajar, metode pembelajaran, serta penilaian pembelajaran. Tujuan pembelajaran telah ditetapkan oleh pemerintah dalam bentuk kurikulum pendidikan yang di dalamnya memuat standar kompetensi dan kompetensi dasar untuk kemudian dijabarkan kembali menjadi indikator oleh tingkat satuan pendidikan. Bahan ajar merupakan alat yang digunakan dalam proses pembelajaran yang isinya telah disusun secara sistematis disesuaikan dengan tujuan pembuatannya yaitu untuk mencapai kompetensi keahlian tertentu. Metode pembelajaran merupakan metode dan teknik interaksi yang digunakan oleh pendidik kepada peserta didik dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Penilaian pembelajaran merupakan proses untuk mengetahui ketercapaian dari proses pembelajaran melalui pengamatan maupun tes.

Komponen pembelajaran di atas akan efisien dan efektif untuk mencapai keberhasilan pembelajaran hanya jika sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai yaitu sesuai dengan kurikulum yang digunakan. Tingkat satuan pendidikan yang ideal harus memiliki kesesuaian ke-4 komponen di atas dengan kurikulum yang digunakan. Ketersediaan tujuan pembelajaran, bahan ajar, metode

pembelajaran, serta penilaian pembelajaran di SMK Muhammadiyah Pakem dapat diketahui dengan melakukan observasi dan wawancara, berikut data yang didapatkan.

Kurikulum KTSP (kurikulum tingkat satuan pendidikan) yang diterapkan di SMK Muhammadiyah Pakem, terdapat berbagai standar kompetensi produktif yang harus dikuasai oleh peserta didik salah satunya adalah standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian. Indikator keberhasilan dalam proses belajar di sekolah dapat dilihat dari ketercapaian kriteria ketuntasan minimal (KKM). Kriteria ketuntasan minimal untuk standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian di SMK Muhammadiyah Pakem sebesar 75 berlaku untuk kompetensi dasar mengidentifikasi sistem pengapian elektronik dan komponennya serta kompetensi memperbaiki sistem pengapian elektronik dan komponennya.

Data nilai ulangan teori standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian KD 1 dan KD 2 untuk kelas XII TKR di SMK Muhammadiyah Pakem pada standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian menunjukkan bahwa lebih dari 80% peserta didik belum tuntas belajar. Berdasarkan hasil ulangan di atas harus ditindaklanjuti dengan bimbingan dan remedial untuk mencapai nilai KKM yang telah ditentukan. Pendidik mengadakan jam pembelajaran tambahan setelah pulang sekolah untuk membahas dan mengulang kembali materi yang dianggap sulit oleh peserta didik. Remedial dilakukan sebanyak 2 kali, remedial yang pertama dengan mengerjakan soal ulangan dengan tingkat kesulitan yang menyerupai soal ulangan utama. Hasil remedial yang pertama, didapatkan lebih dari 60% peserta didik belum tuntas belajar. Berdasarkan hasil remedial tersebut pendidik mengadakan kembali jam pembelajaran tambahan setelah pulang

sekolah untuk mengulang kembali materi yang telah dipelajari dan dianggap sulit oleh peserta didik. Remedial ke-2 dengan mengerjakan soal ulangan dengan tingkatan yang menyerupai soal ulangan utama. Hasil remedial ke-2 didapatkan ketuntasan belajar peserta didik mencapai 70%. Berdasarkan hasil remedial ke-2 maka pendidik mendata peserta didik yang tidak tuntas untuk selanjutnya diberikan penugasan secara berkelompok. Hasil penugasan berkelompok digunakan untuk memberikan tambahan nilai bagi peserta didik yang belum tuntas belajar. Berdasarkan kondisi di atas menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran.

Usaha dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran, faktor sarana, prasarana, metode pembelajaran sangat memengaruhi hasil belajar peserta didik. Berdasarkan hasil observasi di SMK Muhammadiyah Pekem. Prasarana belajar untuk kompetensi teknik kendaraan ringan sudah memadai hal tersebut terlihat dari tersedianya 4 ruang kelas teori lengkap dengan meja kursi yang nyaman. Ruang bengkel yang luas, mampu menampung seluruh kegiatan praktikum peserta didik. Lantai yang telah dikeramik sehingga lebih bersih dan nyaman saat kegiatan pembelajaran teori maupun praktikum berlangsung.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik pengampu standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian di SMK Muhammadiyah Pakem. Sarana pembelajaran yang tersedia untuk pembelajaran teori antara lain *whiteboard*, *proyektor*, buku manual kendaraan, *power point*. Sarana pembelajaran yang belum tersedia antara lain modul dan media pembelajaran interaktif berbasis komputer yang mampu digunakan secara mandiri oleh peserta didik di luar sekolah.

Berdasarkan hasil observasi di SMK Muhammadiyah Pakem terkait pembelajaran di kelas teori standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian. Selama proses pembelajaran berlangsung pendidik menggunakan metode ceramah yang dikombinasikan dengan penggunaan media *whiteboard*. *Whiteboard* dimanfaatkan untuk menggambarkan aliran arus rangkaian kelistrikan sistem pengapian elektronik *distributorless*. Tingkat keaktifan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung masih rendah. Hasil observasi menunjukkan bahwa hanya 5 dari 26 peserta didik yang terlihat berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran pada sesi tanya jawab.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik pengampu standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian di SMK Muhammadiyah Pakem. Media pembelajaran *power point* yang tersedia masih mempergunakan dari berbagai sumber, terutama dari PT. Astra yang berjudul *Ignition System.ppt*. Hasil menunjukkan bahwa media pembelajaran *power point* yang tersedia tidak dimanfaatkan dalam menerangkan sistem pengapian elektronik *distributorless* dikarenakan materi dalam media pembelajaran *power point* masih terbatas. Materi dalam media pembelajaran *power point* hanya memuat sebagian dari kompetensi yang akan dicapai, di antaranya sistem pengapian elektronik *transistorized control ignition*-konvensional (*TCI-K*) dan *transistorized control ignition – inductive (TCI-I)*, sedangkan materi sistem pengapian elektronik *distributorless* belum masuk dalam media pembelajaran *power point*. Berdasarkan penjelasan di atas berdampak pada penyampaian materi yang tidak optimal kepada peserta didik, pembelajaran tidak menarik, tingkat pemahaman peserta didik yang kurang.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di atas maka perlu adanya pembuatan media pembelajaran interaktif berbasis komputer yang memuat materi sistem pengapian elektronik *distributorless*. Harapannya mampu mengoptimalkan penyampaian materi, meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam proses pembelajaran, meningkatkan pemahaman peserta didik, serta memberikan fasilitas media pembelajaran yang mampu dimanfaatkan secara mandiri oleh peserta didik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian. Hasil ulangan menunjukkan lebih dari 80% peserta didik belum tuntas belajar. Ketuntasan belajar didapatkan setelah diadakan penambahan jam pembelajaran, mengikuti 2 kali remedial dan penugasan kelompok.
2. Isi media pembelajaran sistem pengapian elektronik yang ada tidak lengkap, belum memuat keseluruhan kompetensi dasar yang hendak dicapai, berdampak pada penyampaian materi yang tidak optimal kepada peserta didik, pembelajaran tidak menarik, tingkat pemahaman peserta didik yang kurang.
3. Ketersediaan media pembelajaran sistem pengapian elektronik belum lengkap. Hasil wawancara menunjukkan kekurangan media dalam bentuk

modul dan media pembelajaran interaktif berbasis komputer yang mampu dimanfaatkan secara mandiri oleh peserta didik.

4. Partisipasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran di kelas masih rendah. Hasil observasi menunjukkan hanya 5 dari 26 peserta didik yang berpartisipasi pada sesi tanya jawab.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas maka penelitian ini dibatasi pada media pembelajaran untuk standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian yang isi materinya tidak sesuai dengan indikator kompetensi dasar. Permasalahan tersebut dianggap lebih penting (*urgent*) karena dapat menimbulkan (1) Kesulitan pendidik dalam menyampaikan materi kepada peserta didik sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan. (2) Tingkat pemahaman peserta didik yang rendah dapat mempengaruhi tingkat partisipasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Salah satu usaha untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan pembuatan media pembelajaran sistem pengapian elektronik yang isi-nya mengacu pada indikator kompetensi dasar yang hendak dicapai oleh sekolah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah yang dipaparkan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membuat media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer sesuai dengan indikator kompetensi dasar di SMK Muhammadiyah Pakem?
2. Bagaimana kelayakan media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer di SMK Muhammadiyah Pakem?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer sesuai dengan indikator kompetensi dasar di SMK Muhammadiyah Pakem.
2. Mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer di SMK Muhammadiyah Pakem.

F. Spesifikasi Produk yang Dibuat

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian ini adalah berupa media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer dalam bentuk *CD (Compact Disc)* ataupun dapat juga disimpan menggunakan *flashdisk/micro sd*. Media pembelajaran *compatible* dengan berbagai macam *Operating System (OS)* di *Computer/Laptop* dan atau *Operating System (OS) Android* di *Handphone*. Sehingga media pembelajaran dapat digunakan secara leluasa kapan saja dimana saja oleh peserta didik dengan menggunakan perangkat *computer/laptop* dan *handphone android*.

G. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada semua pihak sebagai berikut.

1. Bagi Sekolah
 - a. Menambah kelengkapan sarana pembelajaran.
 - b. Sebagai dokumen untuk mengembangkan desain media pembelajaran yang lain.
2. Bagi Pendidik
 - a. Sebagai media atau alat bantu dalam penyampaian materi pembelajaran sistem pengapian *distributorless*.
 - b. Menambah wawasan pendidik terhadap alternatif media pembelajaran yang menarik dan bermanfaat untuk kegiatan pembelajaran mandiri oleh peserta didik.
3. Bagi Peserta Didik
 - a. Sebagai sarana belajar mandiri di luar sekolah
 - b. Sebagai sumber belajar untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi sistem pengapian *distributorless*
4. Bagi Peneliti
 - a. Memberikan pengalaman untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang didapat di bangku kuliah ke dalam suatu karya atau penelitian.
 - b. Sebagai dokumen untuk pengembangan atau penelitian lebih lanjut.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pembelajaran

Pembelajaran merupakan terjemahan dari istilah "*instruction*". *Instruction* dapat diartikan sebagai proses interaktif antara pendidik dengan peserta didik yang berlangsung secara dinamis untuk mencapai tujuan belajar. Perlu dipahami bahwa makna dari "pembelajaran" berbeda dengan "mengajar" atau istilah dalam Bahasa Inggris "*teaching*". Pada dasarnya kedua kata tersebut serupa yakni menerangkan proses belajar yang terjadi antara peserta didik dan pendidik. Dalam hal ini perbedaan makna terletak pada prosesnya, mengajar atau *teaching* lebih mengarah pada proses belajar mengajar yang berlangsung satu arah dari guru ke siswa, dengan kata lain hanya guru yang berperan aktif sedangkan siswa bersifat pasif.

Massa sekarang ini istilah proses belajar-mengajar sudah digantikan dengan istilah pembelajaran. Penggantian ini merujuk pada perkembangan kebutuhan di dunia pendidikan yang berhubungan dengan pengembangan kepribadian siswa ke arah inisiatif dan kreatif. Pembelajaran bermakna pendidik tidak hanya sekedar mengajar namun juga harus membelajarkan peserta didik agar tetap termotivasi untuk selalu belajar.

Hakekatnya pembelajaran merupakan suatu usaha sadar pendidik/guru untuk membantu siswa atau anak didiknya, agar mereka dapat belajar sesuai dengan kebutuhan dan minatnya. Dalam KBBI versi *online* "pembelajaran adalah proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar",

sedangkan dalam Undang-Undang No.20 Tahun 2003 Tentang Sisdiknas Pasal 1 Ayat 20, "pembelajaran merupakan sebuah proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar."

Cecep K. & Bambang S., (2013:5) menerangkan bahwa ciri-ciri pembelajaran dapat diidentifikasi sebagai berikut:

- a. Pada proses pembelajaran, guru harus menganggap siswa sebagai individu yang mempunyai unsur-unsur dinamis yang dapat berkembang bila disediakan kondisi yang menunjang.
- b. Pembelajaran lebih menekankan pada aktivitas siswa karena yang belajar adalah siswa, bukan guru.
- c. Pembelajaran merupakan upaya sadar dan sengaja.
- d. Pembelajaran bukan kegiatan *incidental*, tanpa persiapan.
- e. Pembelajaran merupakan pemberian bantuan yang memungkinkan siswa dapat belajar.

Pembelajaran adalah suatu kegiatan yang bertujuan. Dimana tujuan ini harus searah dengan tujuan belajar siswa dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan. Pada prosesnya pembelajaran merupakan proses komunikasi yang terjadi antara pemberi informasi dengan penerima informasi. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Rayandra Asyhar (2012:7), "pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat membawa informasi dan pengetahuan dalam interaksi yang berlangsung antara pendidik dengan peserta didik." Rudi S. & Cepi R., (2008:1) menyatakan bahwa "pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar. Pembelajaran dapat melibatkan dua pihak yaitu siswa sebagai pembelajar dan guru sebagai fasilitator." Leighbody & Kidd dalam Sukoco dkk. (2014:217) menyatakan bahwa "pembelajaran adalah membantu orang lain untuk belajar. Dengan demikian guru perlu merencanakan pengalaman belajar yang harus dikuasai

peserta didik sehingga dapat segera mungkin menguasai kecakapan dan pengetahuan yang diinginkan.” Hujair AH Sanaky (2013:3) menjelaskan dalam bukunya,

pembelajaran adalah proses komunikasi antara pembelajar, pengajar dan bahan ajar. Maka dapat dikatakan bahwa, bentuk komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana untuk menyampaikan pesan. Bentuk-bentuk stimulus dapat dipergunakan sebagai media, diantaranya adalah hubungan atau interaksi manusia, realitas, gambar bergerak atau tidak, tulisan dan suara yang direkam.

Dari berbagai penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan proses interaksi komunikasi antara pendidik dengan peserta didik dengan bantuan media untuk memudahkan peserta didik dalam belajar dan membuat kemajuan dalam hal kecakapan dan pengetahuan yang hendak dicapai.

2. Bahan Ajar

Bahan ajar tidak terlepas dari istilah sumber belajar, karena bahan ajar pada dasarnya di susun dari berbagai sumber yang memiliki nilai keabsahan. Sumber yang di maksud di atas dapat berupa buku, orang, lingkungan, dan sebagainya. Rayandra Asyhar (2012:8) menerangkan bahwa “sumber belajar adalah semua jenis sumber yang ada di sekitar kita yang memungkinkan kemudahan terjadinya proses belajar.” Pendapat serupa juga disampaikan oleh Andi Prastowo (2015:21), “sumber belajar pada dasarnya adalah segala sesuatu (bisa berupa benda, data, fakta, ide, orang, dan lain sebagainya) yang bisa menimbulkan proses belajar.” Pengertian di atas diperkuat oleh Rusman, Deni K., & Cepi R., (2012:42) menjelaskan bahwa “sumber belajar diartikan segala bentuk atau segala sesuatu yang ada di luar diri seseorang yang bisa diunakan untuk membuat atau memudahkan terjadinya proses belajar pada diri sendiri

atau peserta didik, apa pun bentuknya, apa pun bendanya, asal bisa digunakan untuk memudahkan proses belajar, maka benda itu bisa dikatakan sebagai sumber belajar.”

Berdasarkan pengertian di atas maka sumber belajar adalah segala sesuatu yang berada di luar diri seseorang yang mampu memberikan informasi secara aktif maupun pasif serta menimbulkan kemudahan dalam proses belajar seseorang. Memahami pengertian di atas juga memberikan kesimpulan bahwa segala bentuk bahan ajar dapat pula diartikan sebagai sumber belajar, karena bahan ajar merupakan kajian dari berbagai sumber yang disesuaikan dengan kebutuhan dalam proses pembelajaran. Bahan ajar pada dasarnya adalah alat yang digunakan dalam proses pembelajaran yang isi-nya telah disusun secara sistematis sesuai dengan bidang keilmuan tertentu disesuaikan dengan tujuan pembuatannya yaitu untuk mencapai kompetensi keahlian tertentu.

Bahan ajar menurut Nana S. & Ahmad R. (2013:1), “bahan pengejaran adalah seperangkat materi keilmuan yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, generalisasi suatu ilmu pengetahuan yang bersumber dari kurikulum dan dapat menunjang tercapainya tujuan pengejaran.” Pengertian di atas sejalan dengan yang disampaikan oleh Andi Prastowo (2015:17), “bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.” Pengertian di atas diperkuat oleh Widodo & Jasmadi dalam Alingga K., Mukhidin, & Bachtiar H. (2016: 29) menyatakan bahwa “bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat

pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitas.”

Bahan ajar yang dimaksud diatas adalah segala bentuk sarana atau alat yang digunakan dalam proses pembelajaran seperti buku pelajaran, modul, handout, LKS, model jadi, media audio, media audio visual, media interaktif, dan sebagainya. Berdasarkan contoh di atas maka media pembelajaran interaktif merupakan bahan ajar karena berisikan materi pembelajaran yang disusun secara sistematis sesuai bidang keahlian tertentu untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Media pembelajaran apabila ditinjau dari fungsinya maka selain sebagai penyampai pesan dari pendidik ke peserta didik maka media pembelajaran dapat juga berfungsi sebagai sumber belajar. Pernyataan diatas diperkuat oleh Yudhi Munadi (2013:37), “media pembelajaran adalah bahasanya guru. Maka, untuk beberapa hal media pembelajaran dapat menggantikan fungsi guru-terutama-sebagai sumber belajar.”

Bahan ajar disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku sehingga kompetensi yang diharapkan tercapai tidak akan keluar dari kurikulum tersebut. Kurikulum yang digunakan untuk kelas XII di SMK Muhammadiyah Pakem adalah KTSP (kurikulum tingkat satuan pendidikan). Dalam kurikulum telah memuat standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang ditetapkan oleh pemerintah. Kemudian berdasarkan kompetensi dasar tersebut dijabarkan menjadi indikator di dalam silabus disesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai oleh sekolah tanpa keluar dari kompetensi dasar dan standar kompetensi.

Berikut ini merupakan kompetensi dasar dan indikator untuk standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian:

Tabel 1. Kompetensi Dasar dan Indikator (Kurikulum KTSP)

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|--|---|
| 1. Mengidentifikasi sistem pengapian dan komponennya | 1.1.Mengidentifikasi sistem pengapian elektronik 1.2.Mengidentifikasi komponen-komponen sistem pengapian elektronik 1.3.Menjelaskan cara kerja sistem pengapian elektronik 1.4.Menjelaskan rangkaian kelistrikan sistem pengapian elektronik |
| 2. Memperbaiki sistem pengapian dan komponennya | 2.1.Melakukan pemeriksaan komponen sistem pengapian elektronik 2.2.Mendiagnosis kerusakan sistem pengapian elektronik 2.3.Melakukan perbaikan sistem pengapian elektronik 2.4.Melakukan prosedur sesuai SOP |

Berdasarkan tabel di atas maka penyusunan bahan ajar harus disesuaikan dengan kompetensi yang hendak dicapai baik pada tingkatan indikator, kompetensi dasar, maupun pada tingkatan standar kompetensi-nya.

3. Media

Rayandra Asyhar (2012:5) dalam bukunya mengungkapkan bahwa, “media merupakan suatu sarana atau perangkat yang berfungsi sebagai perantara atau saluran dalam suatu proses komunikasi antara komunikator dan komunikan.” Perlu diketahui bahwa dalam prosesnya, komunikasi, minimal membutuhkan tiga komponen dasar yaitu pemberi pesan atau sumber pesan, perantara atau media penyampaian pesan, dan penerima pesan. Sebagai contoh bahwa saat kita melakukan komunikasi paling sederhana dengan bertatap muka selalu akan membutuhkan media penyampai pesan yaitu berupa gerakan tangan, mata, tubuh, atau juga *audio*/suara.

Cecep K. & Bambang S., (2013:1) dalam bukunya menerangkan bahwa, "media apabila dikaitkan dengan pembelajaran maka media dapat diartikan sebagai alat komunikasi yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk membawa informasi dari pengajar ke peserta didik." Perkembangan teknologi menuntut pendidik untuk mampu menyesuaikan diri dengan meningkatkan cara mendidik yang lebih modern. Pendidik dituntut untuk mengurangi metode konvensional atau ceramah pada setiap sesi pembelajaran dengan menambahkan penggunaan media yang lebih menarik bagi peserta didik, sehingga komunikasi antara pendidik dengan peserta didik lebih efektif dan efisien dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Dina Indriana (2011:6) dalam bukunya menegaskan bahwa, "media adalah segala bentuk dan saluran yang dapat digunakan dalam suatu proses penyajian informasi." Media berfungsi mengantarkan atau meneruskan informasi (pesan) antara sumber (pemberi pesan) dan penerima pesan, antara *source* dan *receiver*. Media yang digunakan harus memenuhi beberapa syarat yaitu selain terkandung informasi yang *valid* atau benar namun juga harus dikemas secara menarik sehingga akan meningkatkan minat peserta didik untuk menyimak informasi yang disampaikan oleh pendidik. Sebagaimana yang disampaikan oleh Arief S. Sadiman dkk (2011:7), "media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi."

Media dalam kaitannya dengan pembelajaran harus mampu dikelola dan dipilih oleh pendidik agar penggunaannya sesuai dengan kebutuhan peserta didik

dalam tujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sebagaimana yang disampaikan oleh Rudi S. & Cepi R., (2008:8), "fungsi media dalam kegiatan pembelajaran tidak hanya sekedar alat bantu guru, melainkan sebagai pembawa informasi atau pesan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa."

Dari beberapa pengetahuan media yang telah disampaikan oleh para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa media merupakan alat, metode, teknik yang digunakan dalam proses pembelajaran guna memperlancar komunikasi dan untuk mendapatkan persamaan persepsi antara pendidik dengan peserta didik. Dengan demikian maka jalannya pembelajaran akan efektif dan efisien.

4. Media Pembelajaran

Dalam kegiatan bersosialisasi dengan orang lain baik dalam lingkungan keluarga, masyarakat, dan sekolah sangat diperlukan proses komunikasi. Komunikasi akan menghasilkan proses saling pengaruh mempengaruhi yang ditandai dengan terjadinya pertukaran informasi. Kegiatan komunikasi akan selalu memerlukan sebuah media. Sebagai contoh ketika seorang peserta didik bertanya kepada pendidik mengenai materi yang belum dikuasai, maka pendidik akan segera menjawabnya. Proses tanya jawab tersebut merupakan salah satu contoh proses komunikasi yang setidaknya membutuhkan media *audio*/suara yaitu secara *verbal*, dapat juga dengan menggunakan kombinasi dengan media lain seperti *visual*, animasi, dan sebagainya.

Berdasarkan pembahasan di atas maka komunikasi membutuhkan media sebagai wadahnya, maka wadah ini dapat disebut sebagai media komunikasi. Sedangkan dalam dunia pendidikan media pembelajaran merupakan media komunikasi bagi pendidik dan peserta didik. Sebagaimana yang telah

disampaikan oleh Oemar Hamalik (1986:22), "media komunikasi yang digunakan dalam dunia pendidikan umumnya disebut dengan istilah: media pendidikan." Dengan demikian keberhasilan pendidik dalam proses pembelajaran tergantung pada pemilihan dan penggunaan media pembelajaran sebagai media komunikasi yang tepat.

Menurut Rayandra Asyhar (2012:8), "media pembelajaran dapat dipahami sebagai segala sesuatu yang dapat menyampaikan atau menyalurkan pesan dari satu sumber secara terencana, sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif."

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan pesan guna memperjelas kepada penerima, dalam hal ini media pembelajaran dapat juga kita sebut sebagai alat bantu pembelajaran. Sebagaimana pendapat Cecep K. & Bambang S. (2013:8), "media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan baik dan sempurna." Pendapat tersebut selaras dengan pendapat Hujair AH Sanaky (2013:4), "media pembelajaran adalah sarana atau alat bantu pendidikan yang dapat digunakan sebagai perantara dalam proses pembelajaran untuk mempertinggi efektifitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pengajaran."

Media pembelajaran juga dapat dimaknai sebagai alat komunikasi sebagaimana yang dijabarkan oleh Dina Indriana (2011:15-16),

media pengajaran merupakan salah satu alat komunikasi dalam proses pembelajaran. Dikatakan demikian karena di dalam media pengajaran terdapat proses penyampian pesan dari pendidik kepada anak didik. Sedangkan pesan yang dikirimkan, bisaanya, berupa informasi atau keterangan dari pengirim pesan. Pesan tersebut adakalanya disampaikan

dalam bentuk sandi-sandi atau lambing-lambang, seperti kata-kata, bunyi, gambar, dan lain sebagainya.

Selaras dengan Dina Indriana, Rudi S. & Cepi R., (2008:7) menjelaskan

bahwa "(a) Media pembelajaran merupakan wadah dari pesan. (b) Materi yang ingin disampaikan adalah pesan pembelajaran. (c) Tujuan yang ingin dicapai ialah proses pembelajaran. Penggunaan media secara kreatif akan memperbesar kemungkinan bagi siswa untuk belajar lebih banyak, mencamkan apa yang dipelajarinya lebih baik, dan meningkatkan penampilan dalam melakukan keterampilan sesuai dengan yang menjadi tujuan pembelajaran."

Menelaah dari berbagai pengertian di atas maka media pembelajaran dapat diartikan sebagai media komunikasi yang berupa alat, metode, teknik yang digunakan oleh pendidik selama proses pembelajaran guna menjamin kualitas dan mutu pertukaran informasi sebagai proses menuju tujuan pendidikan.

5. Manfaat Media Pembelajaran

Media berfungsi mengarahkan siswa untuk memperoleh berbagai pengalaman belajar. Pengalaman merupakan hasil dari tindakan atau perbuatan yang pernah dilakukan atau dilihat oleh siswa, yang tentunya memberikan kesan yang mendalam. Pengalaman yang berkesan akan memberikan efek mudah diingat dan tahan lama yang tidak terlepas daripada interaksi peserta didik dengan media. Penggunaan media yang tepat akan memberikan pengalaman dan kesan yang mendalam pada peserta didik, sehingga akan mempertinggi pencapaian hasil belajar. Mia dalam Nurlaila & Ruslianti (2017:288) menyatakan bahwa "*the use of suitable learning media is expected to facilitate the learning process to be more effective and efficient. It proves that learning media give massive impact to the learning result.*"

Nilai dan manfaat media pengajaran menurut Dina Indriana (2011:48-49)

adalah sebagai berikut:

- a. Membuat konkret berbagai konsep yang abstrak. Konsep-konsep yang dirasa masih bersifat abstrak dan sulit dijelaskan secara langsung kepada siswa bisa dikonkretkan atau disederhanakan melalui pemanfaatan media pengajaran.
- b. Menghadirkan berbagai objek yang terlalu berbahaya atau sukar didapat ke dalam lingkungan belajar melalui media pengajaran yang menjadi sampel dari objek tersebut. Misalnya, penggunaan foto, CD, video, atau televisi untuk memberikan pelajaran tentang binatang buas seperti harimau, dan sebagainya. Atau, dapat menghadirkan binatang yang sudah lama tidak ada lagi, seperti dinosaurus, saat memberikan pelajaran tentang binatang prasejarah, dan lain sebagainya.
- c. Menampilkan objek yang terlalu besar atau kecil ke dalam ruang pembelajaran pada waktu kelas membahas tentang objek yang terlalu besar atau yang terlalu kecil tersebut. Misalnya, membahas tentang kapal, pesawat, candi, dan lain sebagainya. Atau, menjelaskan tentang mikroba, virus, bakteri, dan lain sebagainya.
- d. Memperlihatkan gerakan yang terlalu cepat atau lambat. Dengan menggunakan teknik gerakan lambat dalam media film, bisa memperlihatkan tentang lintasan peluru, melesatnya anak panah, atau memperlihatkan suatu detail kronologi ledakan. Demikian juga, gerakan yang terlalu lambat sehingga bisa dipercepat untuk media pengajaran, seperti pertumbuhan benih, proses mekarnya bunga, dan lain sebagainya.

6. Jenis Media Pembelajaran

Perkembangan teknologi informasi mendorong berkembangnya jenis media pembelajaran yang semakin modern. Modernisasi bidang Pendidikan khususnya dalam media pembelajaran terlihat dari pemanfaatan peralatan elektronik dalam proses pembelajaran seperti penggunaan proyektor dan komputer/laptop. Anderson dalam Rayandra Asyhar (2012:48-49) mengelompokkan media menjadi 10, yaitu:

- a. Audio, seperti kaset audio, siaran radio, CD, telepon
- b. Cetak, seperti buku pelajaran, modul, brosur, leaflet, gambar
- c. Audio-cetak, misalnya kaset audio yang dilengkapi bahan tertulis
- d. Proyeksi visual diam, contohnya overhead transparansi (OHT), film bingkai slide

- e. Proyeksi audio visual diam, seperti film bingkai slide bersuara
- f. Visual gerak, misalnya film bisu
- g. Audio visual gerak, film gerak bersuara, video/VCD, televisi
- h. Obyek fisik, seperti benda nyata, model, specimen
- i. Manusia dan lingkungan, seperti guru, pustakawann, laboran
- j. Komputer

Seels dan Glasgow dalam Azhar Arsyad (2006:33-35) membagi jenis media menjadi dua kategori luas yaitu media tradisional dan media teknologi mutakhir. Media teknologi mutakhir yaitu (a) Media berbasis telekomunikasi seperti telekonferen dan kuliah jarak jauh. (b) Media berbasis mikroprosesor seperti *computer-asisted instruction*, permainan komputer, sistem tutor intelejen, interaktif, *hypermedia*, dan *compact (video) disc*.

Jenis jenis media pembelajaran memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga memerlukan perhatian dalam menentukan pilihan media yang sesuai dengan kebutuhan. Sebagaimana yang di sampaikan oleh Ashar Arsyad (2006:32), ciri media yang dihasilkan oleh teknologi berbasis komputer sbb:

- a. Mereka dapat digunakan secara acak, non sekuensial, atau secara liner
- b. Mereka dapat digunakan berdasarkan keinginan siswa atau berdasarkan keinginan perancang/pengembang sebagaimana direncanakannya.
- c. Bisaanya gagasan-gagasan yang disajikan dlam gaya abstrak dengan kata, symbol, dan grafik
- d. Prinsip-prinsip ilmu kognitif untuk mengembakgan media ini
- e. Pembelajaran dapat berorientasi siswa dan melibatkan interaktivitas siswa yang tinggi.

Berdasarkan pendapat ahli diatas menunjukkan bahwa Pendidikan harus mampu beradaptasi terhadap perkembangan teknologi. Penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis komputer termasuk dalam media teknologi mutakhir yang mampu secara lebih efektif memfasilitasi peserta didik dalam belajar secara terbimbing ataupun mandiri.

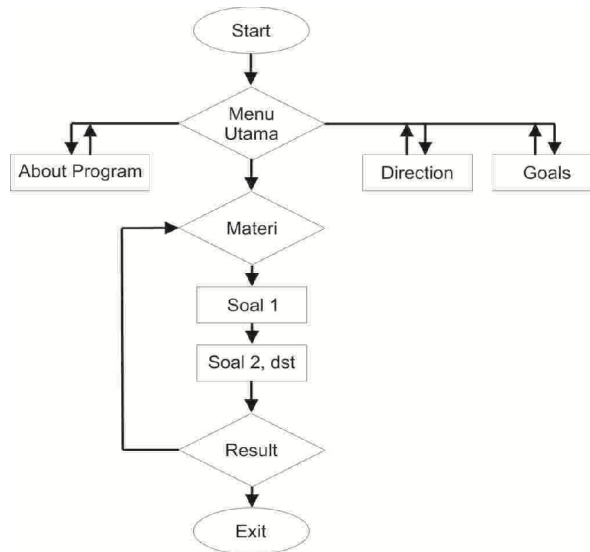
7. Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Berdasarkan penjelasan media pembelajaran di atas dapat diketahui bahwa media pembelajaran sebagai media komunikasi yang berupa alat, metode, teknik yang digunakan oleh pendidik selama proses pembelajaran guna menjamin kualitas dan mutu pertukaran informasi sebagai proses menuju tujuan pendidikan. Media pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini termasuk dalam kategori alat yang pembuatannya menggunakan teknologi komputer. Ashar Arsyad (2006:31) menerangkan bahwa teknologi berbasis komputer merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikro-posesor.

Komputer dalam pembelajaran menurut Yudhi Munadi (2013:149) dapat dikatakan sebagai sumber belajar yang menyediakan berbagai macam bentuk media yang memungkinkan peserta didik membuat desain dan merekayasa suatu konsep dan ilmu pengetahuan, tidak hanya sebagai sarana komputasi dan pengolahan kata (*word processor*) saja. Komputer sebagai sumber belajar dapat di kategorikan menjadi beberapa model sebagaimana yang dijelaskan oleh Rusman, Deni K., & Cepi R., (2012:112-124),

a. Model *Drills*

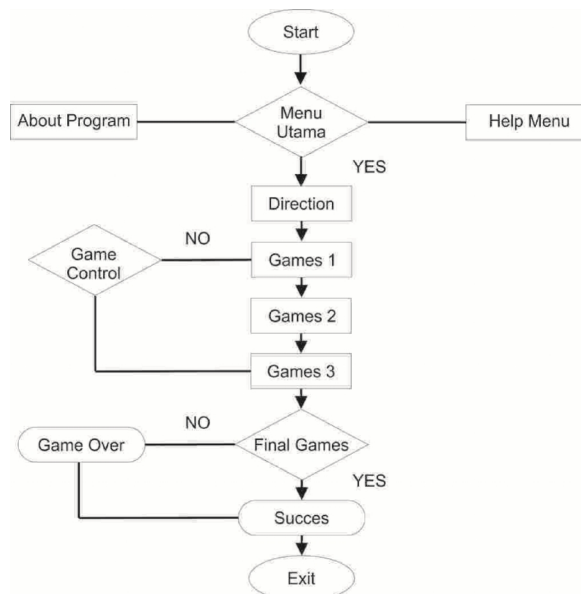
Model ini bertujuan untuk melatih peserta didik dalam memahami bahan pembelajaran dengan cara menanamkan kebiasaan tertentu dalam bentuk latihan yang terus-menerus.



Gambar 1. *Flowchart* Media Model *Drills*
(Rusman, Deni K., & Cepi R., 2012:115)

b. Model *Instructional Games*

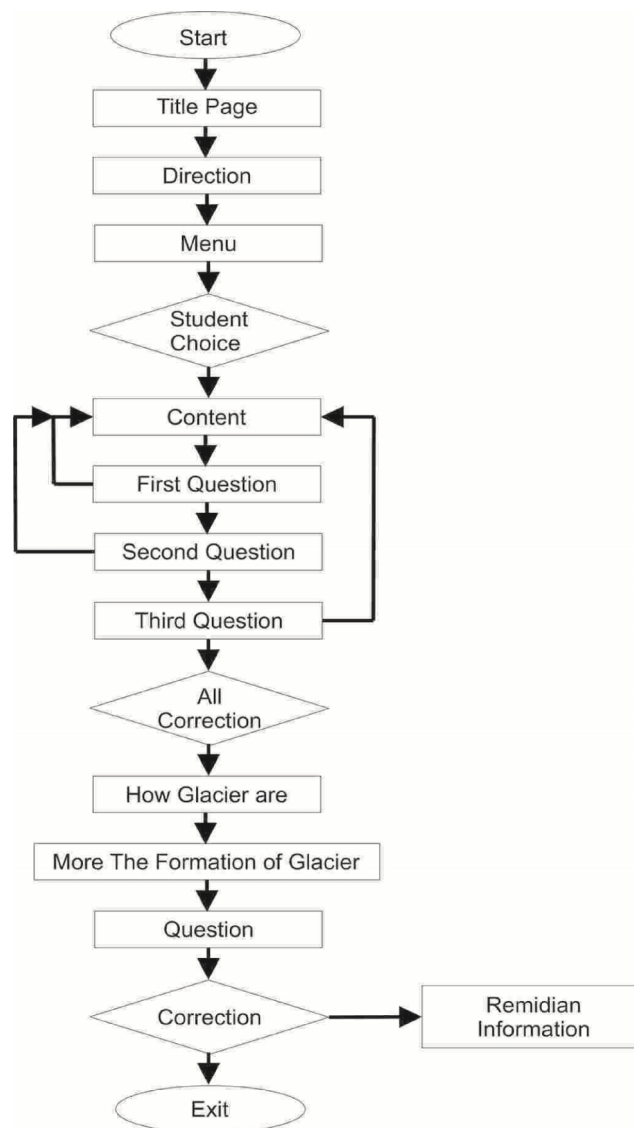
Model ini bertujuan untuk menyampaikan materi melalui sebuah permainan yang dirancang khusus. Konsep permainan berdasarkan materi yang hendak dicapai. Penyajian materi yang menyenangkan memberikan kesempatan materi mudah untuk di pahami.



Gambar 2. *Flowchart* Media Model *Intructional Games*
(Rusman, Deni K., & Cepi R., 2012:124)

c. Model Tutorial

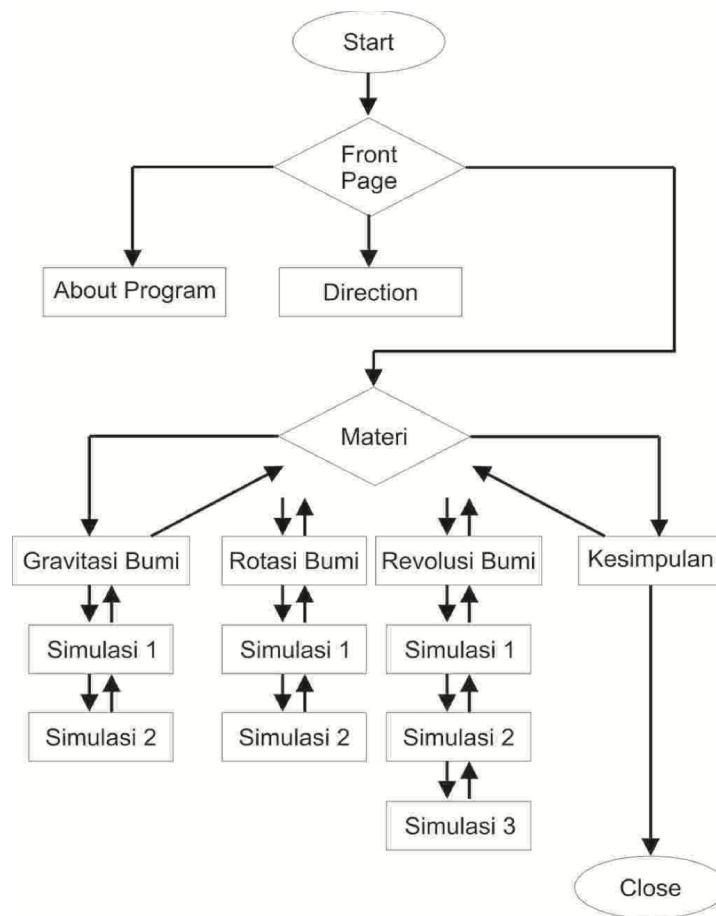
Model ini bertujuan untuk memberikan pemahaman secara tuntas kepada peserta didik terhadap bahan pembelajaran yang hendak dicapai. Salah satu ciri dari model tutorial adalah untuk maju ke tahap selanjutnya maka syarat/prasyarat harus dipenuhi, jika belum maka akan diulang pada tahap sebelumnya.



Gambar 3. *Flowchart* Media Model Tutorial
(Rusman, Deni K., & Cepi R., 2012:119)

d. Model Simulasi

Model ini bertujuan untuk menjelaskan suatu materi/konsep dengan menampilkan perpaduan yang serasi antara teks, gambar, audio, video, animasi. Salah satu ciri dari model ini adalah materi disajikan bercabang untuk menuntun pada satu kesimpulan.



Gambar 4. *Flowchart* Media Model Simulasi
(Rusman, Deni K., & Cepi R., 2012:121)

8. Media Pembelajaran Interaktif

Berdasarkan penjelasan media pembelajaran di atas dapat diketahui bahwa media pembelajaran sebagai media komunikasi yang berupa alat, metode, teknik yang digunakan oleh pendidik selama proses pembelajaran guna

menjamin kualitas dan mutu pertukaran informasi sebagai proses menuju tujuan pendidikan. Media pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini termasuk dalam kategori alat (program) yang pembuatannya menggunakan teknologi komputer. Interaktif dalam KBBI *online* diartikan sebagai bersifat saling melakukan aksi. Pengertian di atas diperjelas oleh Azhar Arsyad (2006:167) menerangkan unsur interaktivitas dalam program *CAI* adalah aktif dan interaktif yang artinya siswa harus berperan aktif dalam setiap kegiatan selama pembelajaran dengan bantuan komputer.

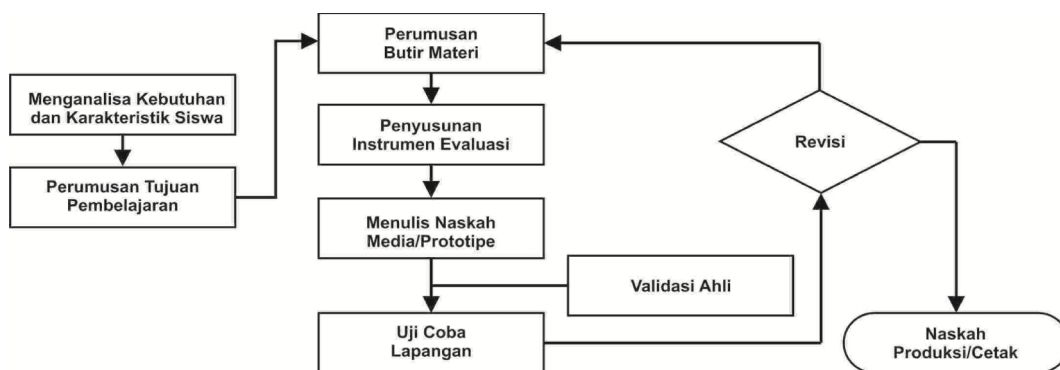
Salah satu kunci timbulnya interaktivitas menurut Vaughan dalam Munir (2013:112) adalah "adanya pemberdayaan pengguna dalam menggunakan aplikasi multimedia sehingga dapat mengontrol isi dan aliran informasi". Pengguna diberikan keleluasaan dalam menjalankan program sesuai dengan keinginannya, cepat/lambat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif adalah program yang dibuat menggunakan teknologi komputer/mikroprosesor sehingga mempunyai unsur interaktif, dimana program berjalan hanya jika pengguna menginginkannya dengan kata lain pengguna mempunyai kontrol penuh terhadap program dalam hal eksplorasi isi untuk mendapatkan informasi sesuai keinginan pengguna.

9. Pembuatan dan Evaluasi Media

Pembuatan media pembelajaran harus melalui sejumlah tahapan yang ditempuh sehingga media pembelajaran yang dihasilkan sesuai dengan kompetensi yang hendak dicapai. Arief S. Sadiman dkk (2011: 100) menyampaikan bahwa pengembangan media pembelajaran melalui 6 tahapan

yaitu (a) Menganalisis kebutuhan dan karakteristik siswa. (b) Merumuskan tujuan intruksional. (c) Merumuskan butir-butir materi yang sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai. (d) Mengembangkan alat pengukur keberhasilan. (e) Menulis naskah media. (f) Mengadakan tes dan revisi.

Pandangan yang sedikit berbeda disampaikan oleh Rayandra Asyhar (2012:95-100) pengembangan media pembelajaran melalui 7 tahapan yaitu (a) Analisis kebutuhan dan karakteristik siswa. (b) Merumuskan tujuan pembelajaran. (c) Merumuskan butir butir materi. (d) Menyusun insrumen evaluasi. (e) Menyusun naskah/draft media. (f) Melakukan validasi ahli. (g) Melakukan uji coba/tes dan revisi.



Gambar 5. Tahapan Pengembangan Media Pembelajaran
(Rayandra Asyhar, 2012:95)

Kedua Pendapat di atas memiliki kesamaan, kecuali pendapat Rayandra Asyhar mengenai langkah validasi ahli yang dipisahkan dengan uji coba/tes. Berdasarkan kedua pendapat di atas, berikut ini penjelasan untuk tiap tahapannya:

a. Menganalisis Kebutuhan dan Karakteristik Siswa

Analisis kebutuhan merupakan tahapan untuk mengetahui apa yang sebenarnya dibutuhkan di tempat penelitian yang diharapkan mampu

mengatasi permasalahan yang sedang dihadapi. Rayandra Asyhar (2012:95) menjelaskan bahwa di dalam pembelajaran kebutuhan dapat diartikan sebagai kesenjangan antara kompetensi yang diharapkan didapatkan oleh peserta didik dengan kompetensi yang didapatkan oleh peserta didik saat ini. Kompetensi bila dikaitkan dengan Pendidikan dapat diartikan sebagai indikator kompetensi dasar, kompetensi dasar, maupun standar kompetensi yang telah ditetapkan dalam kurikulum.

Kesenjangan antara kompetensi yang diharapkan dengan yang dimiliki diatas dapat diketahui dengan melakukan analisis karakteristik peserta didik. Analisis karakteristik dapat dilakukan dengan memperhatikan beberapa aspek diantaranya karakteristik khusus terkait dengan pengetahuan, keterampilan, sikap peserta didik, kemudian dapat juga dengan memperhatikan karakteristik umum seperti tingkatan pendidikan/kelas, jenis kelamin, kebiasaan, budaya, dan sebagainya. Tujuannya adalah untuk mengetahui pencapaian kompetensi peserta didik, apakah sesuai dengan harapan ataukah tidak.

b. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran merupakan faktor yang sangat penting, digunakan sebagai dasar dalam menentukan materi, metode, serta pemilihan media yang tepat dalam proses pembelajaran. Tujuan di dalam media pembelajaran juga harus selaras dengan apa yang hendak dicapai berdasarkan indikator kompetensi yang telah ditetapkan. Arief S. Sadiman dkk (2011: 106-107) menyampaikan bahwa tujuan pembelajaran yang baik harus memenuhi beberapa ketentuan yaitu: "1). Tujuan instruksional harus

berorientasi kepada siswa bukan kepada guru. 2). Tujuan harus dinyatakan dengan kata kerja operasional. Artinya kata kerja itu menunjukkan perbuatan yang dapat diamati atau hasilnya dapat diukur.”

Tujuan pembelajaran dibedakan menjadi dua yaitu tujuan pembelajaran umum atau standar kompetensi serta tujuan pembelajaran khusus atau kompetensi dasar. Perumusan tujuan pembelajaran khusus harus menjabarkan tujuan pembelajaran umum yang harus disusun secara lengkap, jelas, dan spesifik.

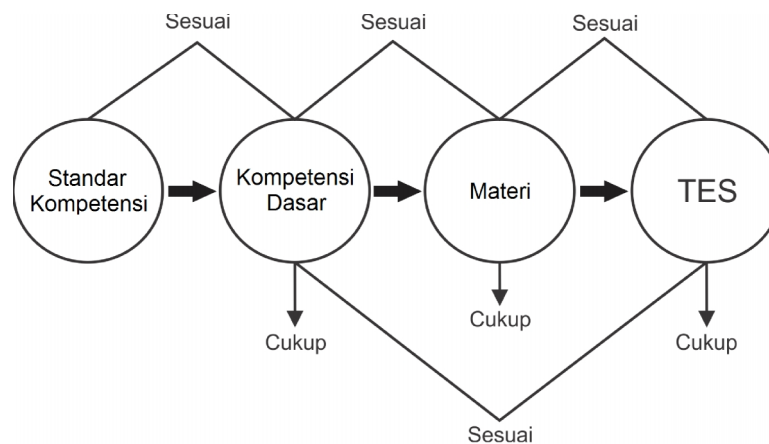
c. Merumuskan Butir Butir Materi

Perumusan butir-butir materi harus sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan pada langkah sebelumnya. Penentuan materi dapat kita bagi menjadi sub materi dan atau sub-sub materi sehingga didapatkan materi yang terperinci yang mendukung tercapinya tujuan pembelajaran. Setelah daftar pokok-pokok materi didapatkan maka langkah selanjutnya adalah mengorganisasikan urutan penyajian materi yang logis, seperti dari yang sederhana ke yang rumit atau dari yang konkret ke yang abstrak.

Penyajian materi juga harus memperhatikan faktor keterkaitan materi satu dengan materi yang lainnya, dalam artian jika terdapat materi yang mewajibkan penguasaan materi tertentu maka materi tersebut harus disajikan setelah materi prasyarat dimunculkan. Harapannya penyajian materi akan runtut untuk memudahkan siswa dalam memahami serta menguasai materi pembelajaran.

d. Perumusan Alat Pengukur Keberhasilan

Alat pengukur keberhasilan digunakan untuk mengukur ketercapaian tujuan pada setiap akhir kegiatan pembelajaran. Hubungan antara alat pengukur keberhasilan dengan materi dan tujuan digambarkan pada bagan dibawah.



Gambar 6. Hubungan antara Kompetensi, Materi, dan Tes
diadaptasi dari Arief S. Sadiman dkk (2011: 115)

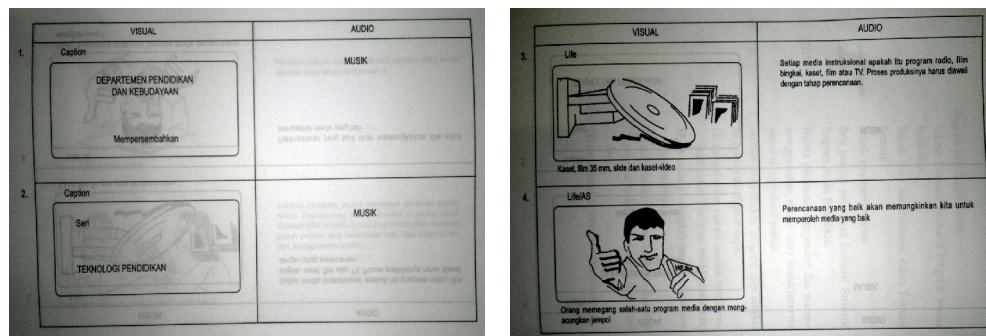
Berdasarkan bagan di atas dapat diketahui bahwa tes harus mampu mengukur kompetensi dasar yang merupakan penjabaran dari standar kompetensi serta tes juga harus mampu mengukur pencapaian dari materi yang disajikan. Tes harus cukup yang artinya semua pengetahuan dan keterampilan yang terkandung di dalam kompetensi dasar dan materi harus terdapat alat pengukurnya.

e. Penulisan Naskah dan Produk Awal

Naskah sebagaimana yang dijelaskan oleh Rayandra Asyhar (2012:98), "merupakan pedoman tertulis yang berisi informasi dalam bentuk visual, grafis dan audio yang dijadikan acuan dalam pembuatan media." Penulisan naskah pada aplikasinya memiliki berbagai bentuk dan macam

menyesuaikan dengan jenis media pembelajaran yang dirancang namun tujuan dari pembuatan naskah sama yaitu sebagai penuntun ketika produksi media pembelajaran dilakukan.

Penulisan naskah dalam pembuatan media pembelajaran umumnya menggunakan istilah *storyboard*. Arch Luther dalam Munir (2013:102) menjelaskan "*storyboard* merupakan deskripsi dari setiap *scene* yang menggambarkan secara jelas komponen multimedia serta perilakunya. Penjelasan dapat menggunakan simbol maupun teks." Pembuatan media pembelajaran interaktif selain membutuhkan *storyboard* juga membutuhkan aliran perpindahan dari *scene* satu ke *scene* yang lain yang disebut sebagai *flowchart*. Munir (2013:102) menjelaskan bahwa flowchart adalah diagram alir yang memberikan gambaran aliran dari scene satu ke scene yang lain.



Gambar 7. *Storyboard* (Arief S. Sadiman dkk, 2011: 143-144)

Produksi produk media merupakan tindak lanjut dari penulisan naskah. Penggunaan naskah media akan memudahkan dalam proses produksi karena secara garis besar rancangan media telah dituangkan dalam naskah media sehingga naskah media bersifat sebagai pemandu jalannya produksi media.

Tahapan produksi secara garis besar adalah pemilihan *authoring software*, *programming* dan *finishing*. *Authoring software* dijelaskan oleh Munir (2013:99), "perangkat lunak yang secara khusus ditujukan untuk membuat aplikasi multimedia." *Programming* dijelaskan dalam *oxforddictionaries.com* adalah "*the process of writing computer programs*". Tahapan akhir dari produksi media adalah *finishing*. Finishing dalam produksi media pembelajaran interaktif adalah memeriksa kembali kesesuaian antara naskah media dengan produk media serta menyimpan media pembelajaran dalam bentuk siap digunakan.

f. Evaluasi Program Media

Media pembelajaran dalam bentuk apapun harus melalui tahap evaluasi sebelum akhirnya digunakan secara luas. Evaluasi bertujuan untuk mengetahui apakah media pembelajaran yang dibuat sesuai dengan tujuan-tujuan yang hendak dicapai atau tidak. Revisi dikerjakan jika hasil menunjukkan ketidaksesuaian isi media dengan tujuan yang hendak dicapai.

1) Kriteria Evaluasi

Terdapat beberapa kriteria yang digunakan dalam evaluasi program media. Thorn dalam Muhammad Munir (2014:184) memaparkan ada enam kriteria untuk menilai multimedia, yaitu:

- (1) Kemudahan navigasi, program dirancang sesederhana mungkin sehingga pembelajar tidak perlu belajar komputer lebih dahulu,
- (2) Kandungan kognisi,
- (3) Pengetahuan dan presentasi informasi keduanya untuk menilai isi program apakah sudah memenuhi kebutuhan pembelajaran,
- (4) Integrasi media dengan media harus mengintegrasikan aspek dan ketrampilan yang harus dipelajari,

- (5) Untuk menarik minat pembelajar program harus mempunyai tampilan yang artistic dan estetika yang baik,
- (6) Fungsi secara keseluruhan program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh pembelajar. Sehingga pada waktu seorang selesai menjalankan sebuah program dia akan merasa telah belajar sesuatu.

2) Tahap Evaluasi

Dalam tahapan evaluasi terdapat 3 tahapan evaluasi yaitu evaluasi ahli (validasi ahli), evaluasi kelompok kecil (uji coba lapangan kecil), dan evaluasi kelompok besar (uji lapangan besar).

a) Evaluasi Ahli

Evaluasi ahli bertujuan untuk mengetahui kelayakan media dari sisi isi materi dan media. Evaluasi Ahli untuk media pembelajaran interaktif paling tidak melibatkan dua ahli yaitu ahli materi dan ahli media. Ahli materi menilai dari sisi kualitas dan keabsahan isi materi terkait kompetensi yang dimuat dalam media. Ahli media menilai dari sisi media terkait model, penggunaan, keserasihan tampilan. Revisi produk dikerjakan berdasarkan saran dan komentar dari ahli materi dan ahli media.

b) Evaluasi Kelompok Kecil

Pada tahap ini, media perlu diujicobakan kepada 10-20 siswa, hal ini sebagaimana diterangkan oleh Arief S. Sadiman dkk (2011: 184) bahwa "... hal itu disebabkan kalau kurang dari sepuluh data yang diperoleh kurang dapat menggambarkan populasi target. Sebaliknya, jika lebih dari dua-puluh data atau informasi yang diperoleh melebihi yang diperlukan." Pemilihan siswa sebaiknya mencerminkan populasi

yaitu terdiri dari siswa yang pandai, sedang, dan kurang pandai, laki-laki dan perempuan.

Prosedur evaluasi lapangan adaptasi dari Arief S. Sadiman dkk (2011: 184-185) yaitu (1) Jelaskan bahwa media tersebut berada pada tahap formatif dan memerlukan umpan balik untuk menyempurnakannya. (2) Sajikan media atau minta kepada siswa untuk mempelajari media tersebut. (3) Catat waktu yang diperlukan dan semua bentuk umpan balik (langsung ataupun tidak langsung) selama penyajian media. (4) Bagikan kuisisioner dan minta kepada siswa untuk mengisinya. (5) Adakan diskusi singkat mengenai menarik tidaknya media, kemudahan dalam penggunaan, kemudahan dalam memahami isi, serta kesesuaian contoh dan latihan yang diberikan. (6) Analisis data-data yang terkumpul.

c) Evaluasi Kelompok Besar

Evaluasi kelompok besar merupakan tahap akhir dari serangkaian tahapan evaluasi. Pada tahap ini dilakukan dengan mengambil populasi siswa dengan jumlah sekitar 30 siswa. Prosedur pelaksanaan evaluasi kelompok besar tidak jauh berbeda dengan pelaksanaan evaluasi kelompok kecil hanya saja jumlah siswa yang berbeda. Komentar dan saran dari evaluasi kelompok besar digunakan untuk melakukan revisi akhir produk media.

B. Hasil Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan pernah dilakukan oleh Robby Hastomo (2015) yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Starter Berbasis Komputer pada Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMK Muhammadiyah Prambanan". Penelitian tersebut menggunakan metode *Research and Development* dengan mengacu pada model penelitian dari Borg & Gall yang disederhanakan oleh Tim Puslitjaknov menjadi 5 langkah. Langkah penelitian tersebut adalah (1) Analisis produk yang akan dikembangkan. (2) Mengembangkan produk awal. (3) Validasi ahli dan revisi. (4) Uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk. (5) Uji lapangan skala besar dan produk akhir. Pengembangan produk menggunakan *software Macromedia Flash Professional 8*. Data produk berupa data kualitatif yang didapat dari saran dan masukan ahli media, ahli materi, guru dan siswa, dan juga berupa data kuantitatif yang berasal dari penilaian ahli media, ahli materi, guru dan siswa. Data dianalisis secara statistik deskriptif. Hasil penelitian ini adalah (1) Media pembelajaran sistem starter berupa paket folder yang berisikan 37 *files* berbentuk *flash movie* (.swf) yang merupakan bentuk *publish* dari program *Macromedia Flash Professional 8*, 1 *file* berbentuk *windows projektor* (.exe) untuk mengoperasikan media pembelajaran tanpa harus meng*install* program *Macromedia Flash Professional 8*, 6 *files* berbentuk *flash video* (.flv) yang merupakan video dalam media pembelajaran dan 1 *file* berbentuk pdf yang merupakan kunci jawaban dari evaluasi dalam media pembelajaran. Besar memori data 104 MB (*Mega Bytes*). Media pembelajaran dapat dibuka dengan berbagai macam *Operating System* (sistem operasi) pada komputer. (2) Hasil kelayakan media pembelajaran

interaktif sistem starter berbasis komputer dengan menggunakan *software Macromedia Flash Professional 8* sebagai berikut: penilaian ahli materi memperoleh rerata skor keseluruhan 3,70 atau sangat layak, penilaian ahli media memperoleh rerata skor keseluruhan 3,24 atau layak, penilaian guru memperoleh rerata skor keseluruhan 3,33 atau layak, penilaian uji coba lapangan skala kecil memperoleh rerata skor keseluruhan 3,15 atau layak, penilaian uji coba lapangan skala besar memperoleh rerata skor keseluruhan 3,32 atau layak. Berdasarkan hasil tersebut bahwa media pembelajaran interaktif sistem starter berbasis komputer dengan menggunakan *software Macromedia Flash Professional 8* pada Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMK Muhammadiyah Prambanan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Penelitian yang relevan selanjutnya adalah yang pernah dilakukan oleh Calits Mumbahij Bahi (2017) yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Penerangan pada Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMK Nasional Berbah". Penelitian tersebut menggunakan metode *Research and Development* mengacu pada model penelitian dari Borg & Gall yang disederhanakan oleh Tim Puslitjaknov menjadi 5 langkah. Langkah penelitian tersebut adalah (1) Analisis produk yang akan dikembangkan. (2) Mengembangkan produk awal. (3) Validasi ahli dan revisi. (4) Uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk. (5) Uji lapangan skala besar dan produk akhir. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara dan lembar angket. Metode yang digunakan dalam analisis data menggunakan metode statistik deskriptif. Hasil penelitian tersebut adalah (1) Media pembelajaran dikembangkan melalui beberapa langkah, yaitu: (a) Analisis produk yang akan

dikembangkan meliputi analisis kebutuhan, mengidentifikasi karakteristik siswa, analisis kurikulum, analisis materi dan analisis tampilan media visual. (b) Mengembangkan produk awal melalui authoring materi pembelajaran sistem penerangan, membuat garis besar isi program media (GBIPM), membuat storyboard, programming, finishing pengembangan produk awal. (c) Validasi ahli materi dan ahli media serta revisi. (d) Uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk. (e) Uji lapangan skala besar dan produk akhir. Hasil pengembangan media pembelajaran interaktif sistem penerangan berupa folder berisikan 17 file *flash movie (.swf)*, dan satu file *windows proyektor (.exe)*. Satu file *windows proyektor (.exe)*. enam file *flash video (.flv)*. dan dua file musik (*.mp3*). secara keseluruhan besar memori data media pembelajaran ini sebesar 333 MB. (2) hasil kelayakan media pembelajaran sebagai berikut: penilaian ahli materi memperoleh rerata skor 3,42 atau sangat layak, penilaian ahli media memperoleh rerata skor 3,35 atau sangat layak, penilaian guru memperoleh rerata skor 3,46 atau sangat layak, penilaian uji coba lapangan skala kecil memperoleh rerata skor 3,25 atau layak, penilaian uji coba lapangan skala besar memperoleh rerata skor 3,38 atau sangat layak. Berdasarkan hasil tersebut bahwa media pembelajaran interaktif sistem penerangan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

C. Kerangka Berfikir

Media pembelajaran memegang peranan penting dalam proses pembelajaran teori baik di dalam kelas dengan pengawasan dan atau di luar kelas secara mandiri oleh siswa. Selain memudahkan guru dalam

menyampaikan materi juga sebagai alat untuk memudahkan siswa dalam memahami setiap materi yang disajikan dan disampaikan oleh guru. Media pembelajaran harus mampu menjadikan peserta didik fokus pada materi dan bersifat menarik serta menyenangkan, sehingga peserta didik tidak merasa bosan serta memberikan kesan yang mendalam.

Media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer memuat materi sesuai dengan indikator yang hendak dicapai sehingga dapat dimanfaatkan lebih optimal dibandingkan media power point yang ada. Produk media dapat dioperasikan menggunakan perangkat *computer/laptop/handphone* bersistem *android*, sehingga peserta didik dapat mempelajarinya secara mandiri tanpa bimbingan guru secara langsung. Pembuatan media pembelajaran interaktif berbasis komputer melalui beberapa tahap, diantaranya adalah menganalisis produk yang akan dikembangkan, merancang produk, kemudian menguji kelayakan produk sampai dihasilkan media pembelajaran yang layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Dengan pembuatan media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer ini diharapkan dapat melengkapi media pembelajaran terkait kualitas dan kesesuaiannya terhadap kompetensi yang hendak dicapai, menciptakan pembelajaran yang lebih menyenangkan, meningkatkan minat belajar peserta didik, membantu peserta didik untuk dapat lebih mudah memahami materi serta merangsang peserta didik dalam belajar mandiri tanpa harus ada bimbingan dari guru secara langsung.

BAB III

METODE PENELITIAN

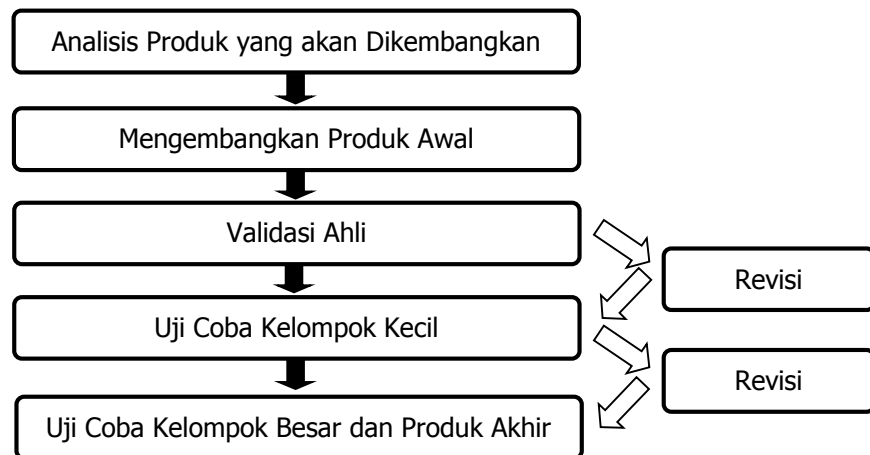
A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Penelitian dan pengembangan adalah penelitian yang dilakukan oleh praktisi untuk menghasilkan produk yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas kerjanya, atau mengatasi masalah yang terjadi di tempat kerja. Yang dimaksud produk dalam bidang pendidikan bisa dalam bentuk model pembelajaran, sistem evaluasi, modul pembelajaran, alat bantu pembelajaran, simulator, dsb. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Borg dan Gall dalam Sugiyono (2012: 9) bahwa penelitian dan pengembangan (*research and development/R&D*), "merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran."

B. Model Pengembangan

Model pengembangan disebut juga sebagai strategi yang digunakan oleh peneliti untuk menyelesaikan pengembangannya guna memperoleh hasil pengembangan yang sesuai dengan tujuan/harapan peneliti. Model pengembangan menunjukkan aspek atau komponen, tahapan, dan struktur yang merupakan dasar untuk menghasilkan produk yang akan dihasilkan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian *research and development* dari Borg & Gall yang telah disederhanakan oleh Tim Pusat Penelitian dan Inovasi Pendidikan Balitbang Kemendiknas (2008:11) menjadi 5

langkah utama yaitu "(1) Melakukan analisis produk yang akan dikembangkan. (2) Mengembangkan produk awal. (3) Validasi ahli dan revisi. (4) Uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk. (5) Uji coba lapangan skala besar dan produk akhir."



Gambar 8. Metode *R&D* Borg and Gall yang Disederhanakan
(Tim Puslitjaknov, 2008:11)

Penjelasan langkah-langkah penelitian dan pengembangan adalah sebagai berikut:

1. Analisis produk yang akan dikembangkan

Analisis produk yang akan dikembangkan merupakan tahap pendahuluan dari proses penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif sistem pengapian *distributorless* berbasis komputer. Tahapan ini meliputi analisis kebutuhan, identifikasi karakteristik siswa, analisis tujuan pembelajaran, analisis materi, analisis tampilan media (*visual*), dan perumusan alat ukur keberhasilan.

a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengetahui secara jelas akan kebutuhan media pembelajaran di tempat penelitian, sehingga hasil penelitian menghasilkan produk yang memang dibutuhkan di tempat

penelitian. Pada tahapan ini pengumpulan data dilakukan secara observasi dan wawancara terhadap subyek penelitian yaitu pendidik dan peserta didik. Aspek yang diobservasi dan wawancara antara lain ketersediaan media pembelajaran, penggunaan media pembelajaran di kelas/sekolah/di luar sekolah, kondisi pembelajaran, serta minat belajar. Data yang terkumpul menjadi dasar dilaksanakannya penelitian pembuatan media pembelajaran interaktif sistem pengapian *distributorless* berbasis komputer.

b. Analisis karakteristik peserta didik

Analisis karakteristik siswa bertujuan untuk mendapatkan data yang lengkap terkait kondisi peserta didik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas/sekolah/di luar sekolah. Aspek yang menjadi perhatian antara lain perhatian peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, pengetahuan terkait kompetensi, kemampuan pengoperasian *computer/laptop*, kepemilikan *computer/laptop*, kepemilikan handphone bersistem android, serta usia peserta didik.

c. Analisis Tujuan Pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran bertujuan untuk mendapatkan data yang lengkap terkait tujuan yang hendak dicapai dalam pembelajaran. Tujuan pembelajaran yang dimaksud adalah kompetensi yang hendak dicapai dalam pembelajaran. Kompetensi dibuat berdasarkan kurikulum yang telah ditentukan oleh pemerintah, sehingga tujuan pembelajaran dalam media pembelajaran harus sesuai dengan kompetensi yang merupakan penjabaran dari kurikulum.

d. Analisis Materi

Analisis materi bertujuan untuk mengumpulkan data terkait materi yang sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai. Dalam hal ini materi sistem pengapian elektronik sesuai dengan kompetensi dasar, dan materi *distributorless* sesuai dengan indikator yang telah didefinisikan oleh sekolah.

e. Analisis Tampilan Media Visual

Analisis tampilan media visual bertujuan untuk mengumpulkan data terkait dengan model tampilan yang lebih disukai oleh peserta didik. Data tersebut digunakan sebagai acuan dasar dalam pembuatan media pembelajaran terutama pada aspek tampilan. Tampilan yang menarik akan memberikan kesan serta meningkatkan minat belajar peserta didik.

f. Perumusan Alat Ukur Keberhasilan

Alat ukur keberhasilan dalam penelitian ini adalah angket. Angket dibuat untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif sistem pengapian *distributorless*. Angket dibagikan kepada ahli media, ahli materi, pendidik dan peserta didik untuk dinilai. Beberapa aspek yang dinilai terkait media pembelajaran antara lain tampilan, penggunaan, tulisan dan manfaat. Sedangkan aspek yang dinilai terkait dengan materi media pembelajaran antara lain kesesuaian materi dengan SKKD, penyajian materi, manfaat, dan kelengkapan.

2. Membuat produk awal

Produk awal merupakan tahap awal dari pembuatan media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer. Tahapan ini meliputi pemilihan *authoring systems*, membuat garis besar isi program

media, membuat *flowchart*, membuat *storyboard*, *programming*, *finishing* produk awal.

a. Pemilihan *authoring systems*

Authoring systems adalah paket perangkat lunak yang dapat digunakan dalam pembuatan media yaitu menyatukan semua elemen teks, gambar, grafik, suara, animasi, dan video menjadi program multimedia. *Authoring systems* dalam penelitian ini menggunakan *adobe flash* berlisensi *trial*. *Output* program dari *adobe flash* merupakan file dengan format *swf*, dan *exe*. File dengan ekstensi *exe* dapat dijalankan di *computer/laptop* tanpa instalasi program tertentu, sedangkan file ekstensi *swf* dapat dijalankan pada *computer/laptop* serta *handphone* sistem *android* dengan penyesuaian program tambahan.

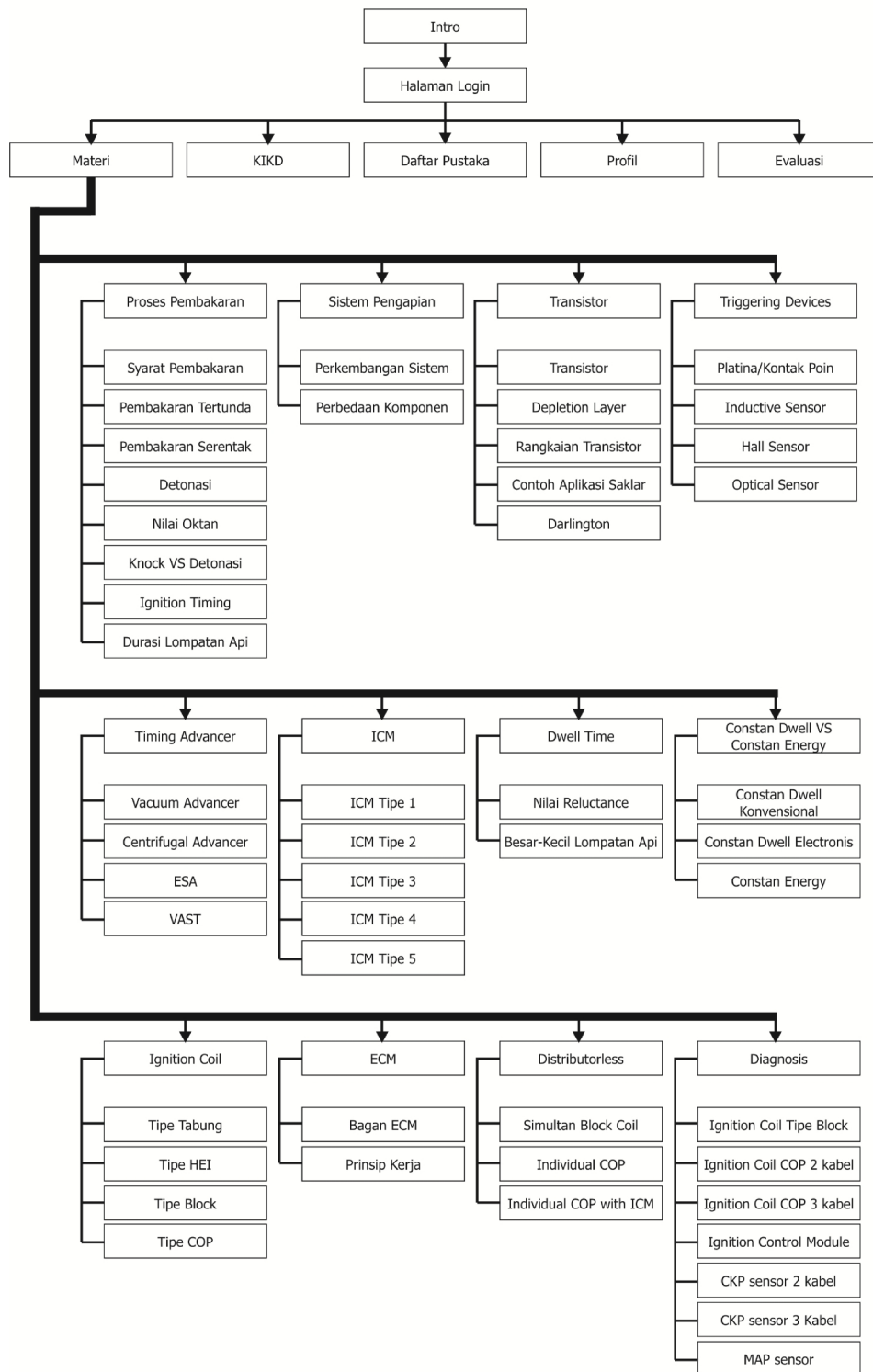
b. Membuat garis besar isi program media

Tahapan ini berisi identifikasi terhadap isi program terkait dengan penentuan tema, judul, materi, dan media yang didalamnya meliputi kompetensi dasar, indikator, materi, format sajian materi, format interaktif, media audio/video/animasi, serta sumber/kajiannya.

c. Membuat *Flowchart*

Flowchart adalah diagram yang memberikan gambaran alur perpindahan dari *scene* satu ke *scene* yang lain, umumnya dibuat dari awal media dibuka (*start*) sampai media ditutup (*exit*).

**Flowchart Media Pembelajaran Sistem Pengapian
Distributorless Ignition (DLI)**



**Gambar 9. Flowchart Media Pembelajaran Interaktif Sistem Pengapian
Elektronik *Distributorless* Berbasis Komputer (Model Simulasi)**

d. Membuat *Storyboard*

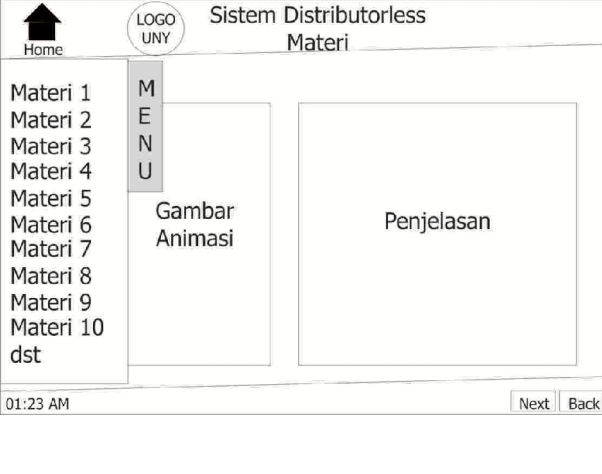

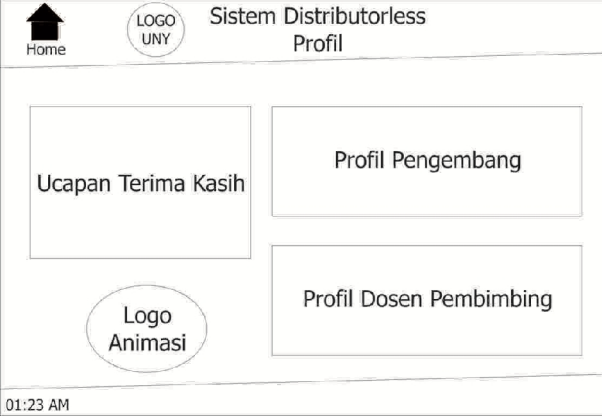
Storyboard merupakan rancangan singkat untuk menggambarkan cerita yang akan dibuat. *Storyboard* umumnya memuat desain komposisi dalam satu frame baik itu penempatan gambar/animasi/video, teks, tombol-tombol, yang disertai keterangan fungsi. Tujuan utama pembuatan storyboard adalah untuk merangkai dan men-konsep alur cerita/navigasi dari media pembelajaran yang akan dibuat, sehingga akan memudahkan proses produksi.

Tabel 2. *Storyboard* media pembelajaran sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis *flash*

| Tampilan | Keterangan |
|--|---|
|  | Halaman pembuka menampilkan teks (judul media pembelajaran). Dilengkapi dengan kolom isian nama untuk login dan tombol "masuk" yang berfungsi untuk memasuki halaman/menu utama. |
|  | Halaman menu utama memuat tujuan pembelajaran dan tombol-tombol menu utama. |

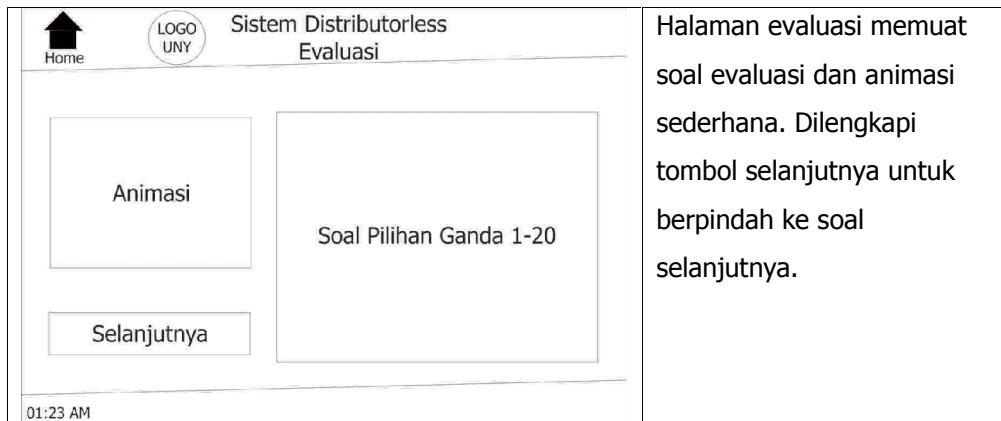
Bersambung,

Sambungan,

| | |
|---|--|
|  | <p>Halaman materi memuat gambar/ animasi/video beserta keterangan.</p> <p>Dilengkapi tombol menu untuk memilih materi yang ingin dipelajari. Untuk kembali ke menu utama dengan tombol "home"</p> |
|  | <p>Halaman SKKD memuat diskripsi SK dan KD yang hendak dicapai setelah penggunaan media pembelajaran.</p> <p>Dilengkapi tombol "next" dan "back" untuk menggeser ke halaman SK dan KD selanjutnya.</p> |
|  | <p>Halaman profil memuat data pengembang dan pembimbing. Data berupa foto dan teks.</p> |

Bersambung,

Sambungan,



e. Programming

Programming adalah langkah menyatukan bahan bahan yang telah dikumpulkan pada langkah sebelumnya menjadi sebuah kesatuan media pembelajaran dengan memperhatikan *flowchart* dan *storyboard* yang telah dbuat. Hasil dari *programming* adalah media pembelajaran yang masih berstatus draft, karena masih dalam tahap pembuatan.

f. Finishing

Finishing adalah kegiatan akhir dari serangkaian pembuatan produk media pembelajaran. Media pembelajaran bentuk draft kemudian disimpan dalam file ber-ekstensi *exe* dan *swf* untuk dapat digunakan pada perangkat *computer/laptop* serta *handphone android*. Hasil akhir ini tidak memiliki nilai kelayakan karena belum melewati serangkaian penilaian dan uji coba baik oleh ahli media, ahli materi, pendidik, dan peserta didik.

3. Penilaian ahli dan revisi

Pengembangan produk media pembelajaran sebelum diujicobakan di lapangan, perlu dinilai kepada para ahli. Penilaian ahli bertujuan untuk mengetahui dan memperbaiki kesalahan yang ada pada media pembelajaran yang dibuat. Pihak penilai media pembelajaran meliputi ahli media dan ahli materi.

a. Ahli Media

Ahli media akan memberikan penilaian pada segi tampilan, penggunaan jenis huruf, tata letak, gambar, animasi dan video dari media yang dikembangkan.

b. Ahli Materi

Ahli materi akan memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dari segi materi meliputi beberapa aspek diantaranya adalah kualitas dan keabsahan materi.

c. Revisi

Revisi dikerjakan sesuai dengan saran dan komentar dari para ahli. Pada tahap ini media pembelajaran dapat beberapa kali dilakukan penilaian oleh para ahli untuk mendapatkan kriteria kelayakan. Revisi dianggap selesai saat media pembelajaran telah dinyatakan layak oleh para ahli.

4. Uji lapangan skala kecil dan revisi produk

Uji lapangan skala kecil atau uji coba kelompok kecil merupakan tahap uji coba awal dengan melibatkan 10 orang siswa yang dapat mewakili populasi target. Tujuan tahap ini adalah mencari kelemahan produk media pembelajaran dengan cepat terkait dengan penggunaan oleh subyek penelitian. Oleh

karenanya uji coba dikerjakan dengan melibatkan 10 orang siswa untuk mendapatkan data yang tidak terlalu melebar dengan tetap memperhatikan keterwakilan populasi target. Menurut Arief S. Sadiman dkk (2011: 183) bahwa "... hal itu disebabkan kalau kurang dari sepuluh data yang diperoleh kurang dapat menggambarkan populasi target. Sebaliknya, jika lebih dari dua-puluh data atau informasi yang diperoleh melebihi yang diperlukan."

Data diambil dari kelas XII Teknik Kendaraan Ringan secara acak. Semua peserta didik diberi kesempatan untuk mencoba produk hasil revisi dari ahli media dan ahli materi, kemudian siswa tersebut diminta memberikan respon melalui angket. Komentar dan saran dari uji lapangan skala kecil digunakan sebagai acuan dalam tahap revisi.

5. Uji lapangan skala besar dan produk akhir

Uji lapangan skala besar atau uji coba kelompok besar merupakan uji lapangan yang melibatkan 30 peserta didik atau peserta didik dalam satu kelas yang diambil dari kelas XII Teknik Kendaraan Ringan secara acak. Dengan prosedur yang sama seperti uji lapangan skala kecil dimana siswa diberi kesempatan untuk mencoba produk hasil revisi dari uji coba lapangan skala kecil. Kemudian siswa tersebut diminta memberikan respon melalui angket. Komentar dan saran dari uji lapangan skala kecil digunakan sebagai acuan dalam tahap revisi akhir. Hasil akhir dari produk ini berupa media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK Muhammadiyah Pakem yang beralamatkan di Jalan Pakem – Turi KM. 0.5. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 bulan Februari – Maret 2018.

D. Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah pihak-pihak yang diungkap dan dinilai kinerjanya dalam situasi penelitian. Melalui subyek penelitian ini, peneliti memperoleh sejumlah informasi yang diperlukan sesuai tujuan penelitian.

Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII Teknik Kendaraan Ringan di SMK Muhammadiyah Pakem dengan alasan karena materi sistem pengapian elektronik *distributorless* diajarkan pada siswa kelas XII program studi Teknik Kendaraan Ringan. Subyek dalam penelitian ini berjumlah 40 siswa yang terbagi menjadi dua yaitu 10 siswa sebagai subyek uji lapangan skala kecil dan 30 siswa untuk uji lapangan skala besar.

E. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh dari proses penilaian produk yang telah dibuat sebelumnya, guna menentukan kelayakan produk. Data diperoleh dari beberapa sumber yang terkait dalam pembuatan produk diantaranya dari ahli materi, ahli media, guru mata pelajaran di SMK Muhammadiyah Pakem, dan siswa kelas XII program keahlian Teknik Kendaraan Ringan SMK Muhammadiyah Pakem sebagai subyek penelitian. Data penelitian pembuatan produk media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer berupa

data kuantitatif sebagai data pokok dan data kualitatif berupa saran dan komentar dari responden sebagai data tambahan. Data tersebut sebagai gambaran kelayakan produk yang dikembangkan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik observasi, wawancara, angket/instrumen. Berikut penjelasan singkatnya:

1. Observasi

Merupakan suatu teknik atau cara mengumpulkan data dengan cara mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung. Observasi merupakan kegiatan awal dalam prosedur pengembangan media. Observasi ini untuk mengidentifikasi kebutuhan dalam pembuatan media.

2. Wawancara

Adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan secara lisan dalam pertemuan tatap muka secara individual. Wawancara dilakukan terhadap guru mata pelajaran dan siswa untuk mengidentifikasi kebutuhan dalam pembuatan media.

3. Angket/ kuisioner

Merupakan suatu daftar pertanyaan atau pernyataan tentang topik tertentu yang diberikan kepada subyek, baik secara individual atau kelompok, untuk mendapatkan informasi tertentu. Angket digunakan untuk mengambil data melalui kegiatan penilaian oleh ahli media, ahli materi, pendidik juga melalui kegiatan uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar.

Dalam penyusunan angket, aspek yang dinilai dapat disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Menurut Eko Putro (2012:3) angket merupakan metode pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variable yang

akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden. Setelah angket disusun maka perlu untuk dilakukan penilaian oleh ahli, untuk mendapatkan kalayakan jika angket tersebut digunakan dalam pengambilan data penelitian.

a. Kisi kisi angket untuk ahli media.

Aspek yang dinilai untuk ahli media meliputi aspek tampilan, penggunaan, tulisan, dan manfaat.

Tabel 3. Kisi-Kisi Angket untuk Ahli Media

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Butir | Nilai |
|-----|----------------|--|-------------|-------|
| 1. | Tampilan | Desain tampilan | 1 | 1-4 |
| | | Keserasian warna dengan tulisan | 2 | 1-4 |
| | | Tata letak tombol | 3 | 1-4 |
| | | Gambar | 4, 7 | 1-4 |
| | | Animasi | 5, 8 | 1-4 |
| | | Video | 6, 9 | 1-4 |
| | | Ukuran teks | 10 | 1-4 |
| 2. | Penggunaan | kemudahan | 11 | 1-4 |
| | | Fungsi tombol | 12 | 1-4 |
| | | Kejelasan tombol | 13 | 1-4 |
| | | Bahasa mudah dipahami | 14 | 1-4 |
| No. | Aspek | Indikator | Nomor Butir | Nilai |
| 3. | Tulisan (teks) | Keterbacaan | 15 | 1-4 |
| | | Pemilihan jenis huruf | 16 | 1-4 |
| | | Pemilihan ukuran huruf | 17 | 1-4 |
| | | Penggunaan jarak antar teks | 18 | 1-4 |
| 4. | Manfaat | Tidak membosankan | 19 | 1-4 |
| | | Membantu peserta didik mudah belajar | 20 | 1-4 |
| | | Membantu peserta didik belajar terarah | 21 | 1-4 |
| | | Evaluasi | 22 | 1-4 |
| | | Membantu belajar mandiri | 23 | 1-4 |

b. Kisi kisi angket untuk ahli materi

Aspek yang dinilai untuk ahli media meliputi aspek kesesuaian materi, penyajian materi, manfaat, kelengkapan.

Tabel 4. Kisi-Kisi Angket untuk Ahli Materi

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Butir | Nilai |
|-----|-------------------|----------------------------|-------------|-------|
| 1. | Kesesuaian Materi | Sesuai dengan indikator | 1-8 | 1-4 |
| 2. | Penyajian Materi | Bahasa mudah dipahami | 9 | 1-4 |
| | | Penyusunan materi runtut | 10 | 1-4 |
| | | Kejelasan kalimat penjelas | 11 | 1-4 |
| | | Gambar | 12, 15 | 1-4 |

Bersambung,

Sambungan,

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Butir | Nilai |
|-----|-------------|------------------------|-------------|-------|
| | | Animasi | 13, 16 | 1-4 |
| | | Video | 14, 17 | 1-4 |
| | | Soal evaluasi | 18, 19 | 1-4 |
| 3. | Manfaat | Membatu belajar siswa | 20, 21 | 1-4 |
| | | Evaluasi mandiri | 22 | 1-4 |
| | | Pembelajaran mandiri | 23 | 1-4 |
| 4. | Kelengkapan | Isi mewakili judul | 24 | 1-4 |
| | | Informasi/sumber jelas | 25 | 1-4 |

c. Kisi kisi angket untuk pendidik

Aspek yang dinilai untuk ahli media meliputi aspek kesesuaian materi, penyajian materi, tampilan, tulisan, penggunaan, manfaat.

Tabel 5. Kisi-kisi angket untuk pendidik

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Butir | Nilai |
|-----|-------------------|---------------------------------|-------------|-------|
| 1. | Kesesuaian Materi | Sesuai dengan indikator | 1-8 | 1-4 |
| 2. | Penyajian Materi | Bahasa mudah dipahami | 9 | 1-4 |
| | | Penyusunan materi runtut | 10 | 1-4 |
| | | Kejelasan kalimat penjelas | 11 | 1-4 |
| | | Gambar | 12 | 1-4 |
| | | Animasi | 13 | 1-4 |
| | | Video | 14 | 1-4 |
| | | Soal evaluasi | 15 | 1-4 |
| 3. | Tampilan | Desain | 16 | 1-4 |
| | | Keserasian warna dengan tulisan | 17 | 1-4 |
| | | Tata letak tombol | 18 | 1-4 |
| | | Gambar, animasi, video | 19, 20, 21 | 1-4 |
| | | Keserasihan teks dan gambar | 22 | 1-4 |
| 4. | Tulisan (teks) | Keterbacaan | 23 | 1-4 |
| | | Pemilihan jenis huruf | 24 | 1-4 |
| | | Pemilihan ukuran huruf | 25 | 1-4 |
| | | Penggunaan jarak antar teks | 26 | 1-4 |
| 5. | Penggunaan | Kemudahan | 27 | 1-4 |
| | | Fungsi tombol | 28 | 1-4 |
| | | Kejelasan tombol | 29 | 1-4 |
| 6. | Manfaat | Membatu belajar siswa | 30 | 1-4 |
| | | Evaluasi mandiri | 31 | 1-4 |
| | | Pembelajaran mandiri | 32 | 1-4 |

d. Kisi kisi angket untuk peserta didik

Aspek yang dinilai untuk ahli media meliputi aspek tampilan, penggunaan, kejelasan, manfaat.

Tabel 6. Kisi-kisi angket untuk peserta didik

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Butir | Skor |
|-----|------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 1. | Tampilan | Desain | 1 | 1-5 |
| | | Keserasian warna dengan tulisan | 2 | 1-5 |
| | | Tata letak tombol | 3 | 1-5 |
| | | Gambar, animasi, video | 4,5,6,7,8,9 | 1-5 |
| | | Ukuran teks | 10, 11 | 1-5 |
| 2. | Penggunaan | Kemudahan operasional | 12 | 1-5 |
| | | Fungsi tombol | 13 | 1-5 |
| No. | Aspek | Indikator | Nomor Butir | Skor |
| 3. | Kejelasan | Bahasa mudah dipahami | 14 | 1-5 |
| | | Kejelasan tombol | 15 | 1-5 |
| | | Bab dan sub-bab mudah diikuti | 16 | 1-5 |
| | | Materi runtut | 17 | 1-5 |
| | | Kalimat penjelasan mudah dipahami | 18 | 1-5 |
| | | Kejelasan gambar, animasi, video | 19, 20, 21 | 1-5 |
| | | Istilah-istilah dapat dipahami | 22 | 1-5 |
| | | | | |
| 4. | Manfaat | Materi menjadi lebih mudah dipahami | 23 | 1-5 |
| | | Menarik untuk dipelajari | 24 | 1-5 |
| | | Membantu belajar mandiri | 25 | 1-5 |

F. Teknik Analisis Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif didapatkan dari observasi, wawancara serta komentar dan saran terhadap produk media pembelajaran oleh ahli media, ahli materi, pendidik dan peserta didik. Data kuantitatif didapatkan dari penilaian menggunakan angket terhadap produk media pembelajaran oleh ahli media, ahli materi, pendidik dan peserta didik.

Data kualitatif dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk kemudian dilakukan revisi pada produk media pembelajaran, sedangkan data kuantitatif

dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Data kuantitatif digunakan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang telah dibuat melalui angket skala likert dengan 4 kriteria yaitu sangat baik, baik, cukup baik, sangat tidak baik.

Menghitung nilai rata-rata untuk tiap aspek atau keseluruhan aspek pada Angket

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

\bar{X} = Rata-rata perolehan nilai setiap aspek atau seluruh aspek

$\sum X$ = Jumlah nilai setiap aspek atau seluruh aspek

n = Banyaknya siswa atau *reviewer*

Selanjutnya nilai yang telah diketahui rata-rata nya dikonversi menjadi nilai kualitatif sesuai kriteria yang telah dibuat dengan skala likert dengan acuan table konversi yang diadaptasi dari Eko Putro (2012: 109-116), sebagai berikut:

Menghitung jarak interval antar kriteria

Jarak interval kriteria = $\frac{(\text{nilai kriteria tertinggi} - \text{nilai kriteria terendah})}{\text{jumlah kelas (*)}}$

(*) jumlah kelas = kriteria yang dibuat dalam angket, contohnya dalam angket menggunakan 4 kriteria yaitu sangat layak, layak, cukup layak dan tidak layak. Maka jumlah kelasnya 4.

Tabel 7. Perhitungan Jarak Interval Antar Kriteria

| | |
|-------------------------------------|------------------|
| Nilai kriteria tertinggi | 4 |
| Nilai kriteria terendah | 1 |
| Jumlah kelas (kriteria yang dibuat) | 4 |
| Jarak interval antar kriteria | $(4-1)/4 = 0.75$ |

Tabel 8. Tabel interval kriteria kelayakan media untuk 4 kriteria

| No. | Interval | Kriteria |
|-----|-------------------------------|--|
| 1. | $3.25 < \bar{X} \leq 4.00$ | Sangat Baik / Sangat Layak |
| 2. | $2.50 < \bar{X} \leq 3.25$ | Baik / Layak |
| 3. | $1.75 < \bar{X} \leq 2.50$ | Cukup Baik / Cukup Layak |
| 4. | $1.00 \leq \bar{X} \leq 1.75$ | Sangat Tidak Baik / Sangat Tidak Layak |

BAB IV

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

A. HASIL PENELITIAN

Pembuatan media pembelajaran interaktif berbasis komputer untuk standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian kelas XII Teknik Kendaraan Ringan di SMK Muhammadiyah Pakem menggunakan metode penelitian dari Borg & Gall yang telah disederhanakan oleh Tim Puslitjaknov menjadi 5 langkah. Kelima langkah tersebut yaitu melakukan analisis produk awal yang akan dikembangkan, mengembangkan produk awal, validasi ahli dan revisi, uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk, uji coba lapangan skala besar dan produk akhir. Berikut ini rincian tahapan pembuatan media yang telah dibuat.

1. Analisis produk yang akan dikembangkan

Tahapan ini meliputi analisis kebutuhan, identifikasi karakteristik siswa, analisis tujuan pembelajaran, analisis materi, analisis tampilan media (visual), dan perumusan alat ukur keberhasilan. Kegiatan ini dimulai dengan melakukan observasi dan wawancara kepada pendidik standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian dan peserta didik jurusan teknik kendaraan ringan di SMK Muhammadiyah Pakem.

a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan diawali dengan melakukan observasi terkait pencapaian kompetensi pada standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian. Berdasarkan hasil ulangan KD 1 dan KD 2 di SMK Muhammadiyah khususnya kelas XII, diketahui bahwa batas nilai kriteria ketuntasan minimal yang digunakan adalah sebesar 75. Peserta didik

dinyatakan tuntas dalam belajar jika nilai yang didapatkan lebih besar atau sama dengan 75. Dari 4 kelas jurusan Teknik Kendaraan Ringan kelas XII A B C dan D, persentase ketuntasan belajar masih kurang dari 20%. Kondisi diatas dapat diketahui bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian sehingga prestasi peserta didik tidak sesuai dengan harapan. Suatu kelas dinyatakan tuntas belajar jika persentase ketuntasan belajara mencapai lebih dari 85%.

Langkah selanjutnya adalah observasi sarana pembelajaran untuk standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian.

Tabel 9. Ceklist Hasil Observasi Ketersediaan Media di SMK Muhammadiyah Pakem

| No. | Aspek yang dinilai | Jenis aspek | Hasil | | Keterangan |
|-----|---------------------------------|---|-------|-------|--|
| | | | Ya | Tidak | |
| 1. | Ketersediaan Media Pembelajaran | a. Papan tulis | √ | | <i>Whiteboard</i> di setiap kelas |
| | | b. Buku | √ | | Buku manual kendaraan |
| | | c. Benda jadi/Model | √ | | <i>Engine stand</i> sistem pengapian elektronik tersedia |
| | | d. <i>Wallchart</i> | | √ | Tidak tersedia |
| | | e. Modul | | √ | Tidak tersedia |
| | | f. <i>Jobsheet</i> | √ | | Saat praktikum |
| | | g. <i>Proyektor</i> | √ | | Satu Unit Setiap Kelas |
| | | h. <i>Power point</i> | √ | | Materi terbatas pada prinsip kerja dan komponen sistem pengapian |
| | | i. Animasi 2D | | √ | Tidak tersedia |
| | | j. Animasi 3D | | √ | Tidak tersedia |
| | | k. Video | √ | | Video unduhan dari internet |
| | | l. Media interaktif berbasis <i>flash</i> | | √ | Tidak tersedia |

Berdasarkan hasil observasi sarana pembelajaran pada tabel diatas menunjukkan ketersediaan media pembelajaran seperti whiteboard, *proyektor*, buku manual kendaraan, *engine stand*, *jobsheet*, *power point*, dan video pembelajar. Sarana pembelajaran yang belum tersedia antara lain modul dan media pembelajaran interaktif berbasis komputer yang mampu digunakan secara mandiri oleh peserta didik di luar sekolah.

Langkah selanjutnya adalah observasi kegiatan belajar mengajar di kelas teori standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian.

Tabel 10. Ceklist Hasil Observasi Kegiatan Belajar Mengajar di Kelas Teori

| No. | Aspek yang dinilai | Jenis aspek | Hasil | | Keterangan |
|-----|---|--------------------------|-------|-------|---|
| | | | Ya | Tidak | |
| 1. | Penggunaan metode pembelajaran | a. Ceramah | √ | | Metode ceramah digunakan saat menjelaskan rangkaian kelistrikan sistem pengapian elektronik |
| | | b. Tanya jawab | √ | | |
| | | c. Diskusi | | √ | |
| | | d. Demonstrasi | | √ | |
| | | e. Kerja kelompok | | √ | |
| | | f. Eksperimen | | √ | |
| 2. | Penggunaan media pembelajaran dalam kelas teori | a. <i>Whiteboard</i> | √ | | Media <i>power point</i> dan video pembelajaran isinya sistem pengapian elektronik <i>TCI-K</i> dan sistem pengapian elektronik <i>TCI-I</i> sehingga tidak dimanfaatkan dalam menerangkan sistem pengapian elektronik <i>distributorless</i> |
| | | b. <i>Proyektor</i> | | √ | |
| | | c. Buku manual kendaraan | √ | | |
| | | d. <i>Power point</i> | | √ | |
| | | e. Video Pembelajaran | | √ | |
| | | f. Benda jadi/model | | √ | |
| 3. | Sikap peserta didik saat pembelajaran teori | a. Aktif | | V | Hanya 5 dari 26 peserta didik |
| | | b. Pasif | V | | 21 dari 26 peserta didik |

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa media pembelajaran yang tersedia belum memuat materi terkait kompetensi yang ingin dicapai, sehingga tidak dimanfaatkan dalam proses KBM untuk pencapaian indikator

kompetensi menjelaskan rangkaian kelistrikan sistem pengapian elektronik. Isi materi dalam media pembelajaran haruslah sesuai dengan apa yang hendak dicapai disekolah, ketika isi materi sesuai dengan apa yang hendak dicapai dengan mengacu indikator pada kompetensi dasar maka pendidik dapat memanfaatkannya untuk memepermudah dalam penyampaian materi serta memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan oleh pendidik.

Langkah selanjutnya adalah wawancara terhadap pendidik standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian terkait media pembelajaran yang mampu memfasilitasi peserta didik dalam mendalami materi secara mandiri.

Tabel 11. Hasil Wawancara dengan Pendidik Terkait Ketersediaan Media Pembelajaran Mandiri untuk Peserta Didik

| No. | Pertanyaan | Jawaban |
|-----|--|--|
| 1. | Media pembelajaran apa saja yang diberikan kepada peserta didik sebagai alat bantu proses belajar mandiri? | Belum tersedia |
| 2. | Apakah media pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik mampu meningkatkan minat belajar mandiri oleh peserta didik? | Belum mampu |
| 3. | Apakah media yang digunakan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik saat kegiatan belajar mandiri berlangsung? | Belum mampu |
| 4. | Apakah media pembelajaran yang digunakan sudah sesuai dengan kompetensi dasar? | Sebagian belum |
| 5. | Apa yang diharapkan untuk dapat membantu mengatasi permasalahan terkait media pembelajaran? | Dibuat media pembelajaran yang sesuai kompetensi serta mampu memfasilitasi peserta didik dalam kegiatan belajar mandiri. |

Berdasarkan hasil wawancara di atas dapat diketahui bahwa belum tersedianya media pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik dalam usaha mendalami materi secara mandiri. Penggunaan media pembelajaran yang mampu memfasilitasi belajar mandiri peserta didik diharapkan mampu

untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi yang disampaikan sehingga ketercapaian kompetensi lebih optimal. Diketahui bahwa jumlah jam pertemuan di dalam kelas sangat terbatas, sehingga dengan waktu yang ada tidak dapat membahas materi secara mendalam di setiap indikatornya.

Berdasarkan data analisis kebutuhan di atas dapat disimpulkan bahwa sebagian besar peserta didik kelas XII mengalami kesulitan dalam memahami materi untuk standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian. Simpulan tersebut didukung oleh hasil belajar peserta didik yang sangat kurang dari harapan terlihat dari ketuntasan belajar terhitung rendah. Penggunaan media pembelajaran masih terbatas karena isi materi dalam media pembelajaran yang tersedia belum sesuai dengan indikator yang hendak dicapai. Beberapa simpulan diatas menjadi dasar bahwa perlu adanya pembuatan media pembelajaran untuk standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian yang sesuai dengan indikator pada kompetensi dasar yang hendak dicapai.

b. Analisis karakteristik peserta didik

Dalam pembuatan media pembelajaran harus disesuaikan dengan karakteristik peserta didik antara lain terkait dengan pengetahuan dasar yang telah dikuasai, keterampilan dalam menggunakan perangkat teknologi, kepemilikan perangkat teknologi, usia, serta model media yang disukai. Berikut merupakan hasil wawancara karakteristik peserta didik di SMK Muhammadiyah Pakem khususnya kelas XII TKR.

Tabel 12. Hasil Wawancara Karakteristik Peserta Didik

| No. | Aspek yang dinilai | Jenis aspek | Hasil | | Keterangan |
|-----|---------------------------------|---|-------|-------|-----------------------------------|
| | | | Ya | Tidak | |
| 1. | Kepemilikan perangkat teknologi | a. Mempunyai laptop/komputer | √ | | 15 dari 26 peserta didik memiliki |
| | | b. Mampu mengoperasikan laptop/komputer | √ | | Semua peserta didik mampu |
| | | c. Mempunyai HP sistem <i>android</i> | √ | | Semua peserta didik memiliki |
| 2. | Usia peserta didik | | | | 17-19 tahun |

Pengatahuan dasar yang dimaksud adalah pencapaian standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian khususnya konvensional yang telah di dapatkan di kelas XI. Dengan pengetahuan dasar tersebut maka isi materi media pembelajaran untuk standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian khususnya untuk kompetensi dasar sistem pengapian elektronik tidak akan terlalu sulit untuk diikuti dan dipahami peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara diatas diketahui bahwa seluruh peserta didik mampu mengoperasikan *computer/laptop*. Data menunjukkan bahwa kepemilikan *computer/laptop* dalam satu kelas hanya sebagian saja yaitu 15 dari 26 peserta didik sedangkan kepemilikan *handphone* bersistem *android* sudah dimiliki oleh seluruh peserta didik. *Handphone* bersistem *android* dapat digunakan sebagai perangkat alternatif untuk mengoperasikan produk media.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa usia peserta didik antara 17-19 tahun. Usia tersebut masuk dalam usia remaja, usia remaja mempunyai rasa ingin tahu yang tinggi dalam berbagai hal serta minat terhadap

Pendidikan dikaitkan dengan nilai-nilai yang menunjukkan keberhasilan atau kegagalan dalam akademis (Hurlock, Psikologi Perkembangan: 221). Berdasarkan data diatas maka dalam pembuatan media pembelajaran ini menggunakan *authoring systems adobe flash vesi trial*. Penggunaan *software* tersebut akan menghasilkan produk media baru dan berbeda dengan program sebelumnya yaitu *power point*. Harapannya peserta didik akan mendapatkan pengalaman baru terhadap penggunaan media pembelajaran serta dapat meningkatkan ketertarikan dan pemahaman terhadap isi materi.

c. Analisis Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran dikaitkan dengan kurikulum yang diterapkan di SMK Muhammadiyah Pakem khususnya kelas XII adalah kurikulum KTSP. Berdasarkan tabel 2 pada BAB II halaman 36 dapat diketahui bahwa untuk standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian dijabarkan menjadi 2 yaitu mengidentifikasi sistem pengapian dan komponennya dan memperbaiki sistem pengapian dan komponennya. Dari ke-2 kompetensi dasar diatas kemudian dijabarkan kembali menjadi indikator di dalam silabus dengan masing masing kompetensi dasar minimal dijabarkan menjadi 2 indikator. Indikator lebih bersifat khusus atau spesifik terhadap kompetensi yang hendak dicapai. Indikator yang digunakan dalam menyusun isi materi dalam media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer adalah indikator nomor 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 serta 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 dalam table 2 pada BAB II halaman 36.

d. Analisis Materi

Materi sistem pengapian elektronik yang dituangkan dalam media pembelajaran sistem pengapian elektronik *distributorless* harus sesuai dengan hasil analisis kurikulum diatas. Berdasarkan analaisis kurikulum diatas maka garis besar isi materi sistem pengapian elektronik distributorless merujuk pada indikator yang telah dijabarkan oleh sekolah. Sumber materi diambil dari berbagai buku yang telah dipatenkan serta hasill penelitian yang dipublikasi di internet sehingga validitas isi materi terjamin.

e. Analisis Tampilan Media Visual

Tahap analisis tampilan media secara visual dilakukan dengan memberikan angket kepada subyek penelitian dalam hal ini kepada 10 peserta didik. Angket berisi beberapa rancangan visual media yang akan dibuat. Rancangan visual dibuat berdasarkan atas keserasihan antar bagian dalam satu tampilan dan atas dasar kejelasan letak tombol kontrol. Dalam anget yang disebar terdapat 4 pilihan model rancangan media secara visual. Masing masing pilihan terdiri dari 5 tampilan utama yaitu halaman menu utama, halaman menu materi, halaman SKKD, halaman profil, serta khalaman evaluasi.

Tabel 13. Hasil Angket Tampilan Media Visual

| Tampilan | Jumlah Pemilih |
|-----------------|-----------------------|
| Pilihan A | 5/10 |
| Pilihan B | 3/10 |
| Pilihan C | 1/10 |
| Pilihan D | 1/10 |

Berdasarkan hasil pemilihan model tampilan visual dengan agket didapatkan hasil model tampilan A yang terpilih dengan total pemillih

sebanyak 5 dari 10 peserta didik. Berikut merupakan model tampilan A dan keterangannya.

Tabel 14. Keterangan Pilihan Tampilan Media Visual yang Terpilih

| Tampilan A | Tata Letak |
|---------------------|---|
| Halaman Menu Utama | <ul style="list-style-type: none"> • Tombol <i>home</i> di kiri atas • Tombol <i>exit</i> di kanan atas • Tombol menu melingkar pada animasi distributor • Jam di kiri bawah • Nama pengguna di kiri atas, di bawah tombol home • Animasi rotor distributor di kanan tampilan • Tujuan pembelajaran di kiri tampilan |
| Halaman Menu Materi | <ul style="list-style-type: none"> • Tombol <i>next</i> dan <i>back</i> di kanan bawah • Tombol menu materi di samping kiri, ketika tombol menu di klik maka menu materi akan tampil dari kiri ke kanan • Teks penjelas di kanan tampilan • Animasi/gambar di kiri tampilan |
| Halaman SK KD | <ul style="list-style-type: none"> • Teks SKKD berada di tengah tampilan dilengkapi dengan tombol <i>next</i> dan <i>back</i> di bawah teks untuk menampilkan teks jika dalam satu tampilan tidak mencukupi |
| Halaman Profil | <ul style="list-style-type: none"> • Profil pengembang dan pembimbing berada di kanan tampilan • Ucapan terimakasih berada di kiri tampilan • Logo uny berada di bawah ucapan terimakasih |
| Halaman Evaluasi | <ul style="list-style-type: none"> • Soal pilihan ganda berada di kanan tampilan • Animasi tanda tanya di kanan tampilan • Tombol selanjutnya berada di kiri bawah, untuk berpindah dari soal satu ke soal yang lain Animasi terletak di bagian kiri layer diatas tombol yakin/tidak |

f. Perumusan Alat Ukur Keberhasilan

Keberhasilan dalam penelitian ini adalah ketika produk dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Alat ukur keberhasilan dalam penelitian ini adalah angket. Angket disusun berdasarkan kisi kisi yang telah dibuat dan ditampilkan pada bagian teknik analisis data BAB III halaman 57. Beberapa aspek yang dinilai terkait media pembelajaran antara lain tampilan, penggunaan, tulisan dan manfaat. Sedangkan aspek yang dinilai terkait

dengan materi media pembelajaran antara lain kesesuaian materi dengan SKKD, penyajian materi, manfaat, dan kelengkapan.

2. Membuat produk awal


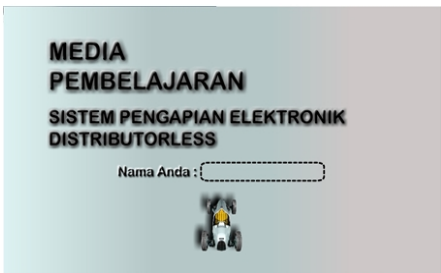
Pembuatan produk awal mengacu pada langkah-langkah yang telah dijelaskan pada BAB III Metode Penelitian diatas, meliputi (a) Pemilihan *authoring tools*. (b) Membuat garis besar isi program media. (c) Membuat *Flowchart*. (d) Membuat *Storyboard*. (e) *Programming*. (f) *Finishing*.

Berdasarkan langkah-langkah diatas maka penelitian ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer dengan materi pokok sistem pengapian elektronik *distributorless* untuk kelas XII SMK Muhammadiyah Pakem. Berikut merupakan produk yang telah dibuat:

a. Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan halaman pembuka, terdapat judul media pembelajaran, kolom nama pengguna, serta tombol “masuk” untuk memulai program.

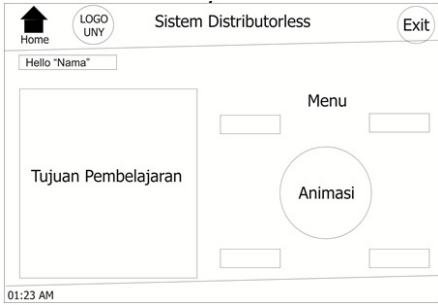
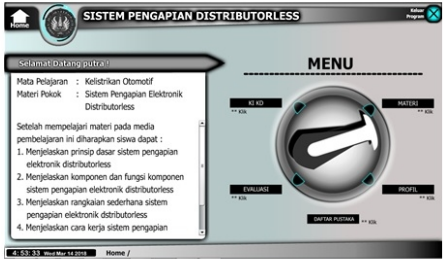
Tabel 15. Tampilan Produk Awal Halaman Login

| Storyboard | Produk Awal |
|---|--|
|  |  |

b. Halaman Menu Utama

Halaman menu utama memuat tujuan pembelajaran, tombol menu utama, serta tombol keluar sebagaimana telah dijabarkan pada bagian analisis tampilan pada table 17 BAB VI halaman 63. Dilengkapi dengan animasi *rotor* yang bergerak memutar mengikuti gerakan kursor.

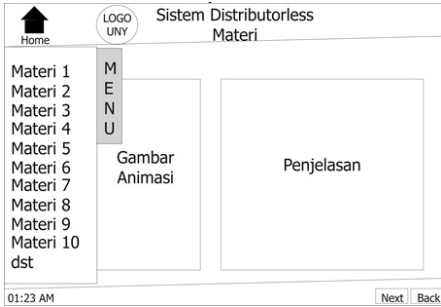
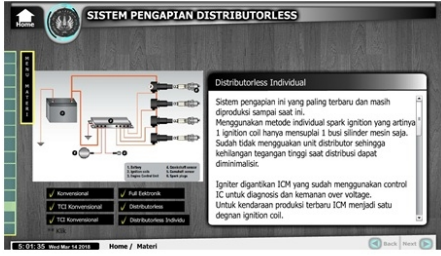
Tabel 16. Tampilan Produk Awal Halaman Menu Utama

| Storyboard | Produk Awal |
|---|--|
|  |  |

c. Halaman Menu Materi

Halaman menu materi terbagi menjadi 2 kolom yaitu kolom gambar dan animasi disebelah kiri dan kolom penjelasan di kolom kanan. Tombol menu materi diletakkan di sebelah kiri berdekatan dengan gambar dan animasi. Tombol "*show menu*" materi menggunakan perintah *hide* dan *show*, ketika tombol di "klik" maka menu materi akan tampil dari kiri kanan dan sebaliknya ketika tombol "*hide menu*" di "klik" maka menu materi akan hilang dari kanan ke kiri.

Tabel 17. Tampilan Produk Awal Halaman Menu Materi

| Storyboard | Produk Awal |
|---|--|
|  |  |

d. Halaman Menu SKKD

Halaman SKKD memuat kompetensi dasar dan indikator dari kompetensi dasar. Tampilan terdiri dari satu kolom, dilengkapi tombol next untuk melanjutkan ke tampilan selanjutnya.

Tabel 18. Tampilan Produk Awal Halaman Menu SKKD

Storyboard

Home

LOGO UNY

Sistem Distributorless SK KD

SK KD

Next

01:23 AM

Produk Awal

| SISTEM PENGAPIAN DISTRIBUTORLESS | | |
|---|--|--|
| Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Sistem Pengapian Elektronik Distributor | | |
| Kompetensi Inti | Kompetensi Dasar | Indikator |
| 1. Mengetahui dan menggunakan sistem tenaga yang sederhana | 1.1. Menjelaskan konsep dan sumber daya alam sebagai anugerah Tuhan yang Maha Esa harus dipelihara keberlanjutan dan keberagamaan hidupnya. 1.2. Pengembangan dan penggunaan teknologi dalam kegiatan belajar harus sejalan dan tidak merusak dan memonomi lingkungan, alam dan manusia | 1.1.1. Mampu menjaga keseimbangan, kebersihan lingkungan belajar 1.2.1. Mampu menggunakan alat peraga belajar sebagaimana fungsinya untuk belajar |
| 2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, dan peduli) dan menumbuhkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia | 2.1. Menunjukkan sikap positif dan aktif dalam mengembangkan dan mengoptimalkan sistem pengapian distributorless 2.2. Menunjukkan sikap disiplin dan tanggung jawab dalam mengikuti langkah-langkah kerja sesuai dengan SOP | 2.1.1. Memon belayar secara teknokrat atau individu dengan fokus 2.2.1. Memon mengikuti proses belajar dengan fokus |

1

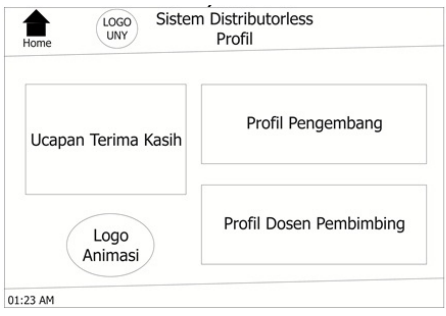

01:23:29 04/04/2014 14:00:00

Home / KI KD

e. Halaman Menu Profil

Halaman menu profil memuat profil dari pengembang dan profil dosen pembimbing. Tampilan terdiri dari 2 kolom yaitu satu kolom sebelah kiri untuk ucapan terimakasih sedangkan kolom kanan untuk profil.

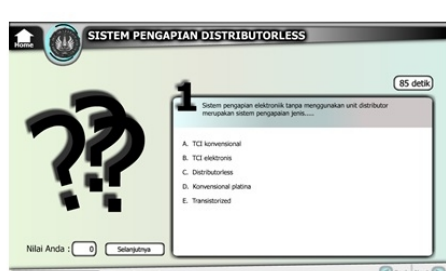
Tabel 19. Tampilan Produk Awal Halaman Menu Profil

| Storyboard | Produk Awal |
|---|--|
|  |  |

f. Halaman Menu Evaluasi

Halaman menu evaluasi memuat soal soal evaluasi yang terdiri dari 20 soal. Tampilan terbagi menjadi 2 kolom yaitu kolom sebelah kiri animasi dan tombol sedangkan kolom sebelah kanan memuat soal evaluasi.

Tabel 20. Tampilan Produk Awal Halaman Menu Evaluasi

| Storyboard | Produk Awal |
|---|--|
|  |  |

3. Penilaian ahli dan Revisi

Produk media pembelajaran yang telah dibuat sebelum diujicobakan pada uji lapangan skala kecil dan besar perlu dinilai kepada para ahli. Penilaian ahli bertujuan untuk mengetahui dan memperbaiki kesalahan yang ada pada media pembelajaran yang dikembangkan. Penilaian produk media oleh ahli meliputi ahli media dan ahli materi.

a. Penilaian Ahli Media

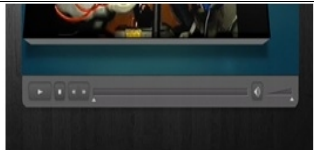
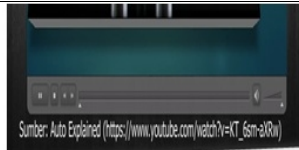
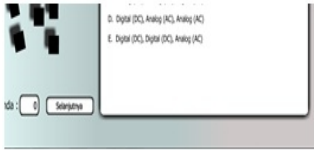

Ahli media memberikan penilaian terhadap media yang dibuat berdasarkan angket yang diberikan. Hasil penilaian, saran dan komentar terhadap media pembelajaran yang didapatkan digunakan sebagai acuan dalam memperbaiki atau revisi terhadap produk media. Sehingga dihasilkan media pembelajaran yang layak dan berkualitas. Berikut hasil penilaian dari ahli media:

Tabel 21. Hasil Penilaian Media oleh Ahli Media

| No. | Aspek Penilaian | Jumlah Butir | Jumlah Skor | Rerata Skor |
|-----|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| 1. | Tampilan | 10 | 36 | 3.60 |
| 2. | Penggunaan | 4 | 14 | 3.50 |
| 3. | Tulisan | 4 | 15 | 3.75 |
| 4. | Manfaat | 5 | 18 | 3.60 |

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli media, ahli media menyatakan media yang dibuat "layak digunakan dengan revisi sesuai saran." Berikut saran yang diberikan oleh ahli media berserta revisinya:

Tabel 22. Saran Ahli Media dan Revisi Produk Media

| No | Saran | Produk Awal | Revisi |
|----|---|---|---|
| 1. | Pastikan fungsional tombol tombol | Tombol untuk menu evaluasi tidak bekerja | Tombol menu evaluasi telah diperbaiki |
| 2. | Pastikan penulisan sumber pada gambar dan video |  <p>Sumber video belum disisipkan pada tampilan</p> |  <p>Sumber video telah disisipkan tepatnya di bawah tampilan video</p> |
| 3. | Tambahkan tombol yakin-tidak pada menu evaluasi |  <p>Tombol selanjutnya dapat dioperasikan tanpa harus memilih pilihan jawaban</p> |  <p>Tombol selanjutnya dapat dioperasikan dengan syarat harus men-klik tombol yakin.</p> |

Revisi poin 1 dikerjakan dengan memperbaiki *script* dari media pembelajaran, terdapat kesalahan penulisan *script* sehingga ketika tombol di klik tidak menuju ke *frame* yang diinginkan.

Revisi poin 2 dikerjakan dengan menambahkan sumber video di bawah tampilan video. Karena video merupakan karya orang lain sehingga perlu untuk mencantumkan dimana video tersebut diambil.

Revisi poin ke 3 dikerjakan dengan menambahkan tombol yakin atau tidak dibawah soal. Ketika pilihan jawaban telah dipilih satu diataranya maka tombol yakin atau tidak akan aktif. Ketika tombol aktif di klik maka tombol selanjutnya dapat dioperasikan sedangkan ketika tombol tidak yakin di klik maka pilihan jawaban yang tadinya terpilih akan hilang atau di reset ke kondisi awal.

b. Ahli Materi

Ahli materi memberikan penilaian terhadap media yang dibuat berdasarkan angket yang diberikan. Hasil penilaian, saran dan komentar terhadap media pembelajaran yang didapatkan digunakan sebagai acuan dalam memperbaiki atau revisi terhadap isi materi media. Sehingga dihasilkan media pembelajaran yang layak dan berkualitas. Berikut hasil penilaian dari ahli media:

Tabel 23. Hasil Penilaian Media oleh Ahli Materi

| No. | Aspek Penilaian | Jumlah Butir | Jumlah Skor | Rerata Skor |
|-----|-------------------|--------------|-------------|-------------|
| 1. | Kesesuaian Materi | 8 | 32 | 4.00 |
| 2. | Penyajian Materi | 11 | 38 | 3.45 |
| 3. | Manfaat | 4 | 14 | 3.50 |
| 4. | Kelengkapan | 2 | 8 | 4.00 |

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi, ahli materi menyatakan isi materi media yang dibuat "layak digunakan dengan revisi sesuai saran." Saran dari ahli materi adalah untuk menyusun urutan tampilan materi secara runtut yaitu dari prasyarat pemahaman materi, materi dasar, dan materi pokok.

Setelah dilakukan revisi produk terkait media dan materi maka media pembelajaran siap digunakan untuk uji coba pemakaian skala kecil dan skala besar di lapangan yaitu di SMK Muhammadiyah Pakem pada kelas XII.

4. Uji lapangan dan revisi produk

Uji lapangan terbagi menjadi 3 penilaian yaitu penilaian oleh pendidik, uji skala kecil dan uji skala besar. Berikut hasil penilaian dari ke-3 penilaian diatas:

a. Hasil penilaian oleh pendidik (guru)

Penilaian media pembelajaran oleh pendidik dilakukan dengan mengisi lembar penilaian berupa angket. Aspek yang dinilai meliputi aspek media dan aspek tampilan, karena pendidik lebih mengetahui kondisi lapangan.

Tabel 24. Hasil Penilaian Media oleh Pendidik

| No. | Aspek Penilaian | Jumlah Butir | Jumlah Skor | Rerata Skor |
|-----|-------------------|--------------|-------------|-------------|
| 1. | Kesesuaian Materi | 8 | 32 | 4.00 |
| 2. | Penyajian Materi | 7 | 24 | 3.43 |
| 3. | Tampilan | 7 | 23 | 3.29 |
| 4. | Tulisan | 4 | 14 | 3.50 |
| 5. | Penggunaan | 3 | 10 | 3.33 |
| 6. | Manfaat | 3 | 11 | 3.67 |

b. Uji skala kecil

Tahap uji lapangan skala kecil melibatkan 10 peserta didik yang merupakan peserta didik kelas XII di SMK Muhammadiyah Pakem. Pengambilan subyek uji lapangan skala kecil menggunakan teknik *random*

sampling dan *quota sampling* ketentuan absensi nomor 1-10 pada kelas yang di tunjuk. Penilaian uji skala kecil dilakukan dengan menggunakan angket. Angket digunakan untuk mendapatkan data tentang aspek kemudahan, tulisan, tampilan dan manfaat dari media yang dibuat.

Tabel 25. Hasil Penilaian Media oleh 10 Peserta Didik

| No. | Aspek Penilaian | Jumlah Butir | Jumlah Skor | Rerata Skor |
|-----|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| 1. | Tampilan | 11 | 353 | 3.21 |
| 2. | Penggunaan | 4 | 127 | 3.18 |
| 3. | Kejelasan | 7 | 218 | 3.11 |
| 4. | Manfaat | 3 | 93 | 3.10 |

Teknis uji skala kecil dilaksanakan menggunakan 2 *laptop* dan 2 *handphone android*. Sebelum uji coba dilaksanakan peserta didik diberikan penjelasan maksud dan tujuan uji coba dan hasil yang ingin dicapai. Penjelasan kisi kisi materi media juga disampaikan agar peserta didik mendapatkan gambaran isi materi dalam media pembelajaran. Masing-masing peserta didik mencoba untuk menggunakan media pembelajaran secara mandiri.

Hasil akhir dari uji coba skala kecil oleh 10 peserta didik mendapatkan saran, komentar, tanggapan yang positif yaitu 7 dari 10 peserta didik berkomentar "sangat membantu dalam belajar".

c. Uji skala besar dan produk akhir

Uji coba dilanjutkan dari uji coba skala kecil ke uji coba skala besar. Uji coba skala besar melibatkan 30 peserta didik yang diambil dari kelas XII Teknik Kendaraan Ringan secara acak. Karena dalam satu kelas jumlah peserta didik hanya 26 maka kekurangan nya diambilkan dari kelas lain dengan teknik *random sampling* dan *quota sampling* pemenuhan kuota

selanjutnya dilakukan uji coba secara bersamaan. Dengan prosedur yang sama seperti uji lapangan skala kecil dimana peserta didik diberi kesempatan untuk mencoba produk media secara mandiri baik menggunakan *laptop* ataupun *handphone android*. Berikut ini merupakan hasil penilaian media pembelajaran uji skala besar:

Tabel 26. Hasil Penilaian Media oleh 30 Peserta Didik

| No. | Aspek Penilaian | Jumlah Butir | Jumlah Skor | Rerata Skor |
|-----|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| 1. | Tampilan | 11 | 977 | 2.96 |
| 2. | Penggunaan | 4 | 354 | 2.95 |
| 3. | Kejelasan | 7 | 618 | 2.94 |
| 4. | Manfaat | 3 | 270 | 3.00 |

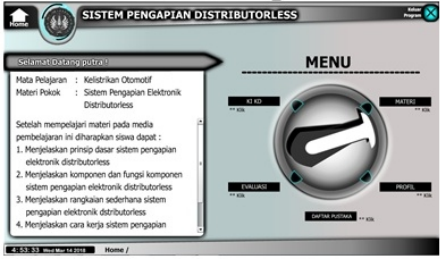

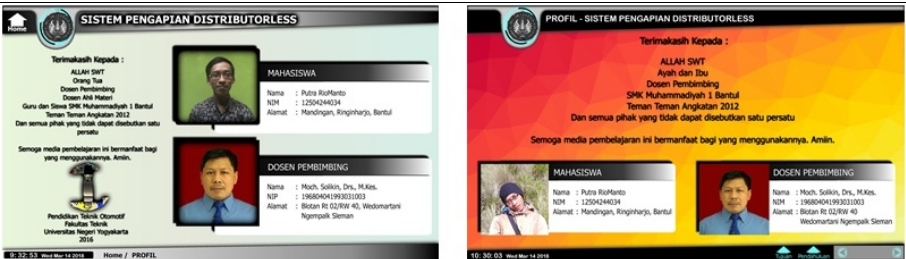

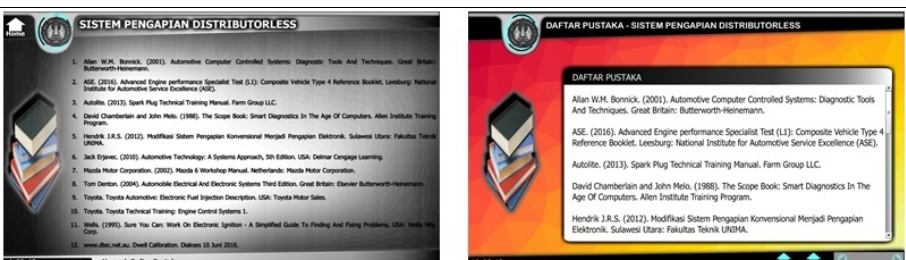
Saran dan komentar dari peserta didik saat uji lapangan skala besar cukup beragam, diantaranya adalah media sangat membantu dalam belajar, tampilan media ditingkatkan kembali, warna *background* kurang cerah. Untuk mendapatkan produk akhir yang lebih layak, maka media pembelajaran perlu direvisi sesuai dengan saran dan komentar dari uji skala besar. Berikut revisi produk media pembelajaran dan produk akhir media pembelajaran sistem pengapian elektronik *distributorless*.

Tabel 27. Revisi Media Pembelajaran dari Saran dan Komentar Uji Skala Besar

| No | Produk uji skala besar | Revisi dan produk akhir |
|----|--|--|
| 1 |  <p>Halaman login</p> |  |

Bersambung,

Sambungan,

| | |
|---|--|
| 2 |  <p>Halaman menu utama</p> |
| 3 |  <p>Halaman menu materi</p> |
| 4 |  <p>Halaman profil</p> |
| 5 |  <p>Halaman evaluasi</p> |
| 6 |  <p>Halaman daftar pustaka</p> |

B. Analisis Data

Angket penelitian yang telah dinyatakan layak oleh *expert judgment* atau pendapat ahli selanjutnya digunakan untuk pengambilan data kelayakan media. Kelayakan media didapatkan dari hasil penilaian oleh ahli media, ahli materi, pendidik, dan peserta didik melalui uji skala kecil dan uji skala besar. Data kemudian dihitung dan dianalisis untuk mengetahui tingkat kelayakan media menggunakan rumusan yang telah dijelaskan pada teknik analisis data pada BAB 3. Berdasarkan table 9 BAB III halaman 58 maka hasil perhitungan data angket kemudian dibandingkan untuk mendapatkan kriteria kelayakannya.

1. Analisis data hasil penilaian ahli media

Hasil penilaian pada angket kemudian dihitung tiap aspek untuk dicari reratanya. Rerata tiap aspek kemudian dibandingkan dengan table interval kelayakan.

Tabel 28. Tabel Konversi Hasil Penilaian Oleh Ahli Media

| No. | Aspek Penilaian | Jumlah Butir | Jumlah Skor | Rerata Skor | Kriteria |
|--------|-----------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| 1. | Tampilan | 10 | 36 | 3.60 | Sangat Layak |
| 2. | Penggunaan | 4 | 14 | 3.50 | Sangat Layak |
| 3. | Tulisan | 4 | 15 | 3.75 | Sangat Layak |
| 4. | Manfaat | 5 | 18 | 3.60 | Sangat Layak |
| Jumlah | | 23 | 83 | 3.61 | Sangat Layak |

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek tampilan mendapatkan nilai rerata sebesar 3.60. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.60 masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian aspek tampilan menurut ahli media pada media pembelajaran interaktif sistem

pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk ditampilkan

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek penggunaan mendapatkan nilai rerata sebesar 3.50. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.50 masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian aspek tampilan menurut ahli media pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk digunakan.

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek tulisan mendapatkan nilai rerata sebesar 3.75. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.75 masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian aspek tampilan menurut ahli media pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk ditampilkan.

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek manfaat mendapatkan nilai rerata sebesar 3.60. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.60 masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian aspek tampilan menurut ahli media pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk digunakan.

Nilai rerata terendah didapatkan pada aspek penggunaan dengan nilai rerata sebesar 3.50. Kondisi tersebut menjadi wajar karena produk baru umumnya menggunakan tampilan dan cara pengoperasian yang unik. Selalu memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan sesuatu yang baru.

Nilai rerata tertinggi didapatkan pada aspek tulisan dengan nilai rerata sebesar 3.75. Kondisi tersebut menjadi wajar karena tulisan menjadi aspek yang sering menjadi sorotan, tulisan selalu ada bahkan dari saat program dimulai sampai program diakhiri. Salah satu poin penting dalam tulisan adalah keterbacaan, jika poin tersebut baik maka poin yang lain seperti jenis huruf, ukuran huruf, alinea akan menyesuaikan.

Berdasarkan dari beberapa aspek diatas didapatkan nilai rerata total sebesar 3.61. Dengan demikian media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer menurut ahli media sangat layak untuk digunakan.

2. Analisis data hasil penilaian ahli materi

Hasil penilaian pada angket kemudian dihitung tiap aspek untuk dicari reratanya. Rerata tiap aspek kemudian dibandingkan dengan table interval kelayakan.

Tabel 29. Tabel Konversi Hasil Penilaian oleh Ahli Materi

| No. | Aspek Penilaian | Jumlah Butir | Jumlah Skor | Rerata Skor | Kriteria |
|--------|-------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| 1. | Kesesuaian Materi | 8 | 32 | 4.00 | Sangat Layak |
| 2. | Penyajian Materi | 11 | 38 | 3.45 | Sangat Layak |
| 3. | Manfaat | 4 | 14 | 3.50 | Sangat Layak |
| 4. | Kelengkapan | 2 | 8 | 4.00 | Sangat Layak |
| Jumlah | | 25 | 92 | 3.68 | Sangat Layak |

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek kesesuaian materi mendapatkan nilai rerata sebesar 4.00. Hasil terebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 4.00 masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian aspek kesesuaian materi menurut ahli materi pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk ditampilkan

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek penyajian materi mendapatkan nilai rerata sebesar 3.45. Hasil terebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.45 masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian aspek penyajian materi menurut ahli materi pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk digunakan.

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek manfaat mendapatkan nilai rerata sebesar 3.50. Hasil terebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.50 masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian aspek manfaat menurut ahli materi pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk ditampilkan.

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek kelengkapan mendapatkan nilai rerata sebesar 4.00. Hasil terebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58.

Rerata sebesar 4.00 masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian aspek kelengkapan menurut ahli media pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk digunakan.

Nilai rerata terendah didapatkan pada aspek penyajian materi dengan nilai rerata sebesar 3.45. Kondisi tersebut dikarenakan dalam menyajikan materi masih kurang runtut, ditakutkan saat digunakan oleh peserta didik akan menjadi kurang optimal. Kondisi tersebut telah di revisi sehingga penyajian materi menjadi lebih runtut dari prasyarat materi, dasar materi sampai pada materi pokok.

Nilai rerata tertinggi didapatkan pada aspek kesesuaian materi dan kelengkapan dengan nilai rerata sebesar 4.00. Kondisi tersebut didapatkan karena materi yang ada pada media telah sesuai dengan indikator yang hendak dicapai. Selain itu kelengkapan materi terkait narasumber jelas, sehingga validitas materi terjamin.

Berdasarkan dari beberapa aspek diatas didapatkan nilai rerata total sebesar 3.68. Dengan demikian media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer menurut ahli materi sangat layak untuk digunakan.

3. Analisis data hasil penilaian oleh pendidik

Skor penilaian pada angket kemudian dihitung tiap aspek untuk dicari reratanya. Rerata tiap aspek kemudian dibandingkan dengan table interval kelayakan.

Tabel 30. Tabel kKonversi Hasil Penilaian oleh Pendidik

| No. | Aspek Penilaian | Jumlah Butir | Jumlah Skor | Rerata Skor | Kriteria |
|--------|-------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| 1 | Kesesuaian Meteri | 8 | 32 | 4.00 | Sangat Layak |
| 2 | Penyajian Materi | 7 | 24 | 3.43 | Sangat Layak |
| 3 | Tampilan | 7 | 23 | 3.29 | Sangat Layak |
| 4 | Tulisan | 4 | 14 | 3.50 | Sangat Layak |
| 5 | Penggunaan | 3 | 10 | 3.33 | Sangat Layak |
| 6 | Manfaat | 3 | 11 | 3.67 | Sangat Layak |
| Jumlah | | 32 | 114 | 3.56 | Sangat Layak |

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek kesesuaian materi mendapatkan nilai rerata sebesar 4.00. Hasil terebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 4.00 masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian aspek kesesuaian materi menurut pendidik pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk ditampilkan

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek penyajian materi mendapatkan nilai rerata sebesar 3.43. Hasil terebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.43 masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian aspek penyajian materi menurut pendidik pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk digunakan.

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek tampilan mendapatkan nilai rerata sebesar 3.29. Hasil terebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.29 masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian aspek tampilan menurut pendidik pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian

elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk ditampilkan.

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek tulisan mendapatkan nilai rerata sebesar 3.50. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.50 masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian aspek tulisan menurut pendidik pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk ditampilkan.

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek penggunaan mendapatkan nilai rerata sebesar 3.33. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.33 masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian aspek penggunaan menurut pendidik pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk digunakan

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek manfaat materi mendapatkan nilai rerata sebesar 3.67. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.67 masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian aspek manfaat menurut pendidik pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk digunakan.

Nilai rerata terendah didapatkan pada aspek tampilan dengan nilai rerata sebesar 3.29. Kondisi tersebut dikarenakan tampilan tombol navigasi kurang menonjol serta penggunaan warna *background* yang kurang cerah. Kondisi tersebut telah di revisi sehingga tampilan tombol lebih jelas dan warna background lebih cerah.

Nilai rerata tertinggi didapatkan pada aspek kesesuaian materi dengan nilai rerata sebesar 4.00. Kondisi tersebut didapatkan karena materi yang ada pada media telah sesuai dengan indikator dan kompetensi dasar yang hendak dicapai. Selain itu kelengkapan materi terkait narasumber jelas, sehingga validitas materi terjamin.

Berdasarkan dari beberapa aspek diatas didapatkan nilai rerata total sebesar 3.56. Dengan demikian media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer menurut pendidik sangat layak untuk digunakan.

4. Analisis data hasil uji skala kecil

Hasil penilaian pada angket kemudian dihitung tiap aspek untuk dicari reratanya. Rerata tiap aspek kemudian dibandingkan dengan table interval kelayakan.

Tabel 31. Tabel Konversi Hasil Penilaian Skala Kecil

| No. | Aspek Penilaian | Jumlah Butir | Jumlah Skor | Rerata Skor | Kriteria |
|--------|-----------------|--------------|-------------|-------------|----------|
| 1 | Tampilan | 11 | 353 | 3.21 | Layak |
| 2 | Penggunaan | 4 | 127 | 3.18 | Layak |
| 3 | Kejelasan | 7 | 218 | 3.11 | Layak |
| 4 | Manfaat | 3 | 93 | 3.10 | Layak |
| Jumlah | | 25 | 791 | 3.16 | Layak |

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek tampilan mendapatkan nilai rerata sebesar 3.21. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.21 masuk dalam kategori layak. Dengan demikian aspek tampilan pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria layak untuk ditampilkan

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek penggunaan mendapatkan nilai rerata sebesar 3.18. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.18 masuk dalam kategori layak. Dengan demikian aspek penggunaan pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria layak untuk digunakan.

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek kejelasan mendapatkan nilai rerata sebesar 3.11. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.11 masuk dalam kategori layak. Dengan demikian aspek kejelasan pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk ditampilkan.

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek manfaat mendapatkan nilai rerata sebesar 3.10. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.10 masuk dalam kategori layak. Dengan demikian aspek manfaat pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria layak untuk digunakan.

Nilai rerata terendah didapatkan pada aspek manfaat dengan nilai rerata sebesar 3.10. Pada aspek manfaat terdapat 3 poin yang dinilai yaitu kemudahan memahami materi, ketertarikan terhadap materi, serta penggunaan media pembelajaran mandiri. Nilai rerata yang lebih rendah dari aspek lain dapat diakibatkan karena penguasaan prasyarat materi peserta didik yang masih belum optimal, orientasi perkembangan teknologi yang kurang, serta kurang terbiasanya menggunakan media pembelajaran mandiri sehingga membuat penilaian terhadap aspek manfaat lebih rendah dari aspek yang lain.

Nilai rerata tertinggi didapatkan pada aspek tampilan dengan nilai rerata sebesar 3.21. Kondisi tersebut menjadi wajar karena adanya perbedaan yang sangat kontras antara tampilan media yang biasa dijumpai peserta didik dalam hal ini media power poin dengan media berbasis flash yang lebih interaktif dengan adanya animasi dan tombol kontrol.

Berdasarkan dari beberapa aspek diatas didapatkan nilai rerata total sebesar 3.16. Dengan demikian media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer layak untuk digunakan.

5. Analisis data hasil uji skala besar

Hasil penilaian pada angket kemudian dihitung tiap aspek untuk dicari reratanya. Rerata tiap aspek kemudian dibandingkan dengan table interval kelayakan media.

Tabel 32. Tabel Konversi Hasil Penilaian Skala Besar

| No. | Aspek Penilaian | Jumlah Butir | Jumlah Skor | Rerata Skor | Kriteria |
|--------|-----------------|--------------|-------------|-------------|----------|
| 1 | Tampilan | 11 | 977 | 2.96 | Layak |
| 2 | Penggunaan | 4 | 354 | 2.95 | Layak |
| 3 | Kejelasan | 7 | 618 | 2.94 | Layak |
| 4 | Manfaat | 3 | 270 | 3.00 | Layak |
| Jumlah | | 25 | 2219 | 2.96 | Layak |

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek tampilan mendapatkan nilai rerata sebesar 2.96. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 2.96 masuk dalam kategori layak. Dengan demikian aspek tampilan pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria layak untuk ditampilkan

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek penggunaan mendapatkan nilai rerata sebesar 2.95. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 2.95 masuk dalam kategori layak. Dengan demikian aspek penggunaan pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria layak untuk digunakan.

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek kejelasan mendapatkan nilai rerata sebesar 2.94. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi data pada table 10 BAB III halaman 55. Rerata sebesar 2.94 masuk dalam kategori layak. Dengan demikian aspek kejelasan pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria sangat layak untuk ditampilkan.

Berdasarkan data tabel diatas diketahui bahwa penilaian aspek manfaat mendapatkan nilai rerata sebesar 3.00. Hasil tersebut kemudian dikonversi menggunakan acuan konversi pada table 9 BAB III halaman 58. Rerata sebesar 3.00 masuk dalam kategori layak. Dengan demikian aspek manfaat pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer mendapatkan kriteria layak untuk digunakan.

Nilai rerata terendah didapatkan pada aspek kejelasan dengan nilai rerata sebesar 2.94. Rendahnya nilai rerata aspek kejelasan daripada aspek yang lain dapat dikarenakan munculnya istilah istilah dengan menggunakan Bahasa Inggris atau asing, sehingga peserta didik merasa kurang familiar.

Nilai rerata tertinggi didapatkan pada aspek manfaat dengan nilai rerata sebesar 3.00. Jika dibandingkan dengan perolehan nilai rerata pada uji skala kecil dan besar maka selisih nilai rerata sebesar 0.21 namun nilai keduanya masih dalam satu kriteria yaitu Layak. Perbedaannya adalah jika pada uji skala kecil aspek manfaat memiliki nilai rerata terendah dari aspek yang lain namun pada uji skala besar aspek manfaat memiliki nilai rerata tertinggi dari aspek yang lain. Kondisi tersebut dapat terjadi karena gaya belajar peserta didik satu dengan yang lain berbeda. Produk media yang dihasilkan lebih mengutamakan aspek interaktif visual dimana peserta didik dapat menggunakannya secara mandiri dengan cara pilih dan klik tombol, hal tersebut lebih memfasilitasi gaya belajar visual dan kinestetik. Aspek audio hanya dimunculkan pada video penjelasan saja, hal tersebut kurang memfasilitasi bagi peserta didik dengan gaya belajar auditori. Berdasarkan paparan diatas maka dapat mempengaruhi hasil penilaian terhadap aspek manfaat pada media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer.

C. Kajian Produk

Produk akhir pembuatan media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer adalah 7 file.

Tabel 33. File Media Pembelajaran Distributorless

| No. | File | Format File | Ukuran File | Keterangan |
|--------------|-------------------------|-------------|-------------|---|
| 1 | Media Windows V1.5 | Exe | 36 MB | Khusus dijalankan di perangkat <i>laptop/computer</i> tanpa program tambahan |
| 2 | Media Phone V1.5 | Swf | 28 MB | Khusus dijalankan di perangkat <i>handphone android</i> dengan program tambahan (file aplikasi 1 dan 2) |
| 3 | Video 1 | Flv | 397 MB | Video terpisah, untuk versi windows menggunakan sistem " <i>load</i> " sedangkan untuk versi <i>handphone android</i> menggunakan sistem manual (buka galeri) |
| 4 | Video 2 | Flv | 300 MB | |
| 5 | Video 3 | Flv | 68 MB | |
| 6 | File Aplikasi Android 1 | Apk | 4 MB | Syarat menjalankan file " <i>swf</i> " di <i>handphone android</i> |
| 7 | File Aplikasi Android 2 | Apk | 22 MB | |
| Total memori | | | 850 MB | |

Spesifikasi minimal *hardware computer* yang diperlukan untuk menjalankan program media ini yaitu prosessor *intel Pentium 4* dengan kapasitas ram sebesar 1GB. Untuk spesifikasi *software* minimal adalah *windows xp 32 bit*. Karena sebagian besar penggunaan *software* pada *computer* adalah *windows* maka dalam publikasi media pembelajaran menggunakan file format *.exe*. Oleh karenanya jika media pembelajaran digunakan pada software lain seperti *MAC* ataupun *LINUX* maka disarankan menggunakan file berformat *.swf* dengan syarat instalasi program tambahan *flash player* versi 11 atau terbaru.

Spesifikasi minimal *hardware handphone* untuk menjalankan program media ini yaitu *CPU* ber-arsitektur 32bit dengan kapasitas ram sebesar 1GB. Untuk spesifikasi minimal *software handphone* yaitu *system android gingerbread (android 2.3.2+)*. Sedangkan untuk program aplikasi syarat menjalankan media di *handphone* menggunakan *SWF player-flash file viewer versi 1.72 free (build 477)* yang mendukung *android* versi 2.3 sampai versi 7.0 *nougat* serta *adobe air versi 17* (versi 17 sampai dengan 19 khusus android 2.3.2 sedangkan android 4.0

– 7.0 menggunakan versi 20 sampai yang terbaru) namun disarankan untuk selalu menggunakan aplikasi ter-*update* di *google play*.

Adapun cakupan isi materi pada media pembelajaran sistem pengapian elektornik *distributorless* meliputi indikator pada kompetensi dasar yaitu indikator 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4. Media pembelajaran interktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis kommputer terbagi menjadi 7 menu utama yaitu halaman login, menu utama, menu materi, menu SKKD, menu profil, menu daftar pustaka, menu evaluasi. Deskripsi tampilan tiap menu sesuai dengan apa yang dijabarkan pada table 17 BAB VI halaman 63.

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan produk akhir media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer. Metode yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan Borg and Gall yang telah disederhanakan oleh Tim Puslitjaknov dari 10 langkah menjadi 5 langkah. Lima langkah diatas adalah analisis produk yang akan dibuat, membuat produk awal, uji kelayakan oleh ahli media dan ahli materi serta pendidik, uji lapangan skala kecil, uji lapangan skala besar.

Proses pembuatan media diawali dengan analisis produk yang akan dibuat. Tahapan ini mengkaji hasil observasi, wawancara yang dilakukan dengan pendidik di SMK Muhammadiyah Pakem. Tahapan analisis memuat analisis terhadap kebutuhan produk media, analisis terhadap karakteristik peserta didik, analisis terhadap kurikulum yang digunakan, analisis materi yang akan

digunakan, analisis tampilan media visual, serta perumusan alat ukur keberhasilan.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan didapatkan data bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem pengapian elektronik. Kondisi diatas terlihat dari nilai hasil ulangan standar kompetensi smemperbaiki sistem pengapian KD1 dan KD2 masih dibawah nilai KKM dengan presentase ketuntasan belajar hanya 20%. Kesulitan peserta didik dalam memahami materi dapat disebabkan oleh 3 faktor utama yaitu ketersediaan prasarana, sarana, serta penggunaan metode pembelajaran oleh pendidik.

Hasil observasi menunjukkan bahwa prasarana di sekolah khususnya jurusan teknik kendaraan ringan cukup memadai, hal tersebut terlihat dari ketersediaan ruang belajar teori yang nyaman, sirkulasi udara lancar, lantai berkeramik, penerangan dalam kelas baik, meja kursi kondisi baik. Hasil observasi sarana pembelajaran teori khususnya standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian masih kurang lengkap. Sarana yang tersedia antara lain *whiteboard*, *proyektor*, buku manual kendaraan di bengkel, media *power point*. Sarana yang belum tersedia antara lain buku pegangan peserta didik, modul, dan media pembelajaran interaktif berbasis komputer yang mampu dimanfaatkan secara mandiri oleh peserta didik.

Hasil observasi untuk metode pembelajaran yang digunakan oleh pendidik selama kegiatan belajar mengajar materi pokok rangkaian sistem pengapian elektronik berlangsung masih menggunakan metode ceramah. Metode ceramah oleh pendidik dikombinasikan dengan penggunaan media *whiteboard*. Partisipasi

peserta didik selama KBM juga rendah, terlihat dari 26 peserta didik hanya 5 diantaranya yang aktif dalam sesi tanya jawab dan diskusi.

Hasil wawancara dengan pendidik terkait tidak digunakannya media *power point* selama KBM materi pokok rangkaian sistem pengapian elektronik menunjukkan bahwa isi materi dalam media *power point* belum memuat materi yang ingin disampaikan. Berdasarkan berbagai data yang telah didapatkan diatas maka dalam analisis kebutuhan didapatkan kesimpulan bahwa perlu adanya media pembelajaran yang memuat isi materi sesuai dengan indikator yang hendak dicapai. Harapannya untuk memudahkan pendidik dalam menyampaikan materi kepada peserta didik serta meningkatkan pemahaman peserta didik terkait materi sistem pengapian elektronik secara umum.

Tahapan selanjutnya masuk pada analisis karakteristik peserta didik. Karakteristik peserta didik bertujuan untuk mengetahui kondisi peserta didik terkait kemampuan dasar yang dimiliki, keterampilan menggunakan perangkat *computer/laptop/handphone android (gadget)*, kepemilikan *gadget* serta usia peserta didik. Data menunjukkan bahwa peserta didik telah menguasai standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian khususnya sistem konvensional, mampu menggunakan *gadget*, memiliki *gadget* berupa *laptop* dan *handphone* bersistem *android*, serta umur peserta didik antara 17-19. Berdasarkan data diatas maka dapat dianalisis bahwa (1). Media yang dibuat harus berisikan materi sistem pengapian elektronik yang merupakan kompetensi lanjutan dari sistem pengapian konvensional. (2). Media yang dibuat harus mampu dioperasikan pada perangkat *computer/laptop* dan *handphone* bersistem *android*. (3). Peserta didik dengan usia diatas sangat tertarik terhadap sesuatu yang baru

terutama dalam hal teknologi yang baru sehingga salah satu alternatif media pembelajaran yang dibuat adalah media pembelajaran interaktif berbasis komputer menggunakan *software adobe flash*.

Tahapan analisis produk yang akan dibuat selanjutnya adalah analisis tujuan pembelajaran. Data yang didapatkan di SMK Muhammadiyah Pakem adalah kurikulum KTSP sebagaimana yang ditampilkan pada table 2 BAB II halaman 36. Berdasarkan table 2 BAB II halaman 36 dapat dianalisis bahwa indikator yang digunakan sebagai acuan pemilihan materi pada isi media adalah indikator no 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4.

Tahapan analisis produk yang akan dibuat selanjutnya adalah analisis materi. Data yang didapatkan di SMK Muhammadiyah Pakem sebagaimana telah ditampilkan pada BAB II halaman 24.

Tahapan analisis produk yang akan dibuat selanjutnya adalah analisis tampilan media visual. Data yang didapatkan di SMK Muhammadiyah Pakem didapatkan dari lembar angket yang diberikan kepada 10 peserta didik. Hasil angket menunjukkan bahwa tampilan media visual yang paling disukai adalah tampilan A. Deskripsi tampilan A terdapat pada table 15 BAB IV halaman 67.

Tahapan analisis produk yang akan dibuat selanjutnya adalah perumusan alat ukur keberhasilan. Alat ukur keberhasilan berupa angket yang dibuat berdasarkan dengan apa yang ingin diukur terhadap produk media yang dibuat. Keberhasilan produk ini adalah ketika produk media dinyatakan layak untuk digunakan. Aspek yang dinilai telah ditampilkan pada table 4, 5, 6, dan 7 BAB III halaman 54-56.

Berdasarkan hasil analisis diatas, selanjutnya hasil analisis tersebut digunakan sebagai acuan dalam membuat produk media. Produk akhir berupa media pembelajaran interaktif sistem pengapian elektronik *distributorless* berbasis komputer dengan format ".exe" yang dapat dioperasikan di *Operating System (OS) Windows computer* atau *laptop* serta berformat ".swf" yang dapat dioperasikan di *OS Android* pada perangkat *handphone*. Hasil akhir produk media pada tahap ini tidak memiliki nilai kelayakan, oleh karenanya perlu uji kelayakan oleh ahli media, ahli materi, pendidik, uji skala kecil dan uji skala besar.

Produk media yang telah dibuat selanjutnya di uji kelayakan oleh ahli media. Penilaian kelayakan berdasarkan angket yang telah dibuat pada tahap perumusan alat ukur keberhasilan. Aspek yang dinilai oleh ahli media yaitu aspek tampilan, penggunaan, tulisan, dan manfaat. Kelayakan media didapatkan setelah melalui proses revisi. Revisi dari ahli media yaitu (1) Pastikan fungsional setiap tombol. (2) Pastikan penulisan sumber video yang dimuat. (3) Tambahkan variasi tombol "yakin/tidak "pada soal evaluasi. Hasil akhir dari uji kelayakan media adalah mendapatkan rerata nilai total 3.61, angka tersebut menunjukkan bahwa produk media sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Uji kelayakan selanjutnya adalah oleh ahli materi. Ahli materi menilai produk media pada aspek kesesuaian materi, penyajian materi, manfaat, dan kelengkapan. Kelayakan media didapatkan setelah melalui proses revisi. Revisi dari ahli materi yaitu penyusunan materi harus runtut dari prasyarat pemahaman materi, materi dasar, sampai pada materi pokok. Hasil akhir dari uji kelayakan materi adalah mendapatkan nilai rerata total 3.68, angka tersebut menunjukkan

bahwa produk media sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian khususnya elektronik.

Uji kelayakan selanjutnya adalah oleh pendidik. Pendidik menilai produk media baik dari sisi media maupun dari sisi materinya. Aspek yang dinilai yaitu kesesuaian materi, penyajian materi, tampilan, tulisan, penggunaan, serta manfaat produk media. Penilaian oleh pendidik sangatlah penting karena pendidiklah yang paling tahu tentang apa yang sebenarnya dibutuhkan dalam kegiatan belajar mengajar terkait isi materi dan jenis medianya. Hasil akhir dari kelayakan media oleh pendidik adalah mendapatkan nilai rerata total 3.56, angka tersebut menunjukkan bahwa produk media sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian khususnya elektronik.

Tahapan selanjutnya dari uji kelayakan adalah uji kelayakan skala kecil. Uji kelayakan skala kecil dilakukan pada 10 peserta didik dengan mengambil sampel. Teknik yang digunakan adalah *random sampling* dan *quota sampling* dengan ketentuan nomor absensi 1 s/d 10. Dalam penelitian ini terpilih kelas XII B nomor absensi 1 s/d 10. Aspek yang dinilai oleh peserta didik meliputi aspek tampilan, penggunaan, kejelasan, dan manfaat. Teknis uji kelayakan dilakukan di dalam kelas dengan memberikan lembar angket penilaian kemudian menggunakan 2 *laptop* dan 2 *handphone android*, peserta didik secara langsung menggunakan produk media secara bergantian baik dengan *laptop* maupun dengan *handphone*. Kondisi diatas memungkinkan seluruh peserta didik merasakan penggunaan produk media dalam 2 perangkat yang berbeda. Hasil akhir dari uji kelayakan skala kecil mendapatkan nilai rerata total sebesar 3.16,

angka tersebut menunjukkan bahwa produk media layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian khususnya elektronik.

Tahap akhir dari uji kelayakan produk media adalah uji skala besar. Uji skala besar melibatkan 30 peserta didik. Dalam penelitian ini diambil kelas XII C yang berjumlah 26 peserta didik dan 4 peserta didik diambil dari XII B secara acak dengan teknik *random sampling*. Teknis uji kelayakan masih menggunakan sebagaimana pada uji skala kecil. Hasil akhir dari uji kelayakan skala besar mendapatkan nilai rerata total sebesar 2.96, angka tersebut menunjukkan bahwa produk media layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian khususnya elektronik.

Saran dan komentar pada tahap uji kelayakan skala besar menjadi acuan pada tahap revisi akhir produk media. Produk media yang telah direvisi telah memiliki nilai kelayakan untuk digunakan sehingga siap untuk diproduksi massal dan disebarkan kepada peserta didik. Berikut ini beberapa aspek yang direvisi untuk memenuhi kelayakan produk akhir media yaitu (1) Tampilan media ditingkatkan kembali. (2) Warna *background* kurang cerah. (3) Sangat membantu dalam belajar.

Produk media pembelajaran yang dibuat masih memiliki beberapa kelemahan diantaranya video penjelas masih menggunakan Bahasa Inggris serta efektifitas penggunaan media pembelajaran di kelas belum teruji. Untuk mengatasi kelemahan penggunaan Bahasa dalam video, pada video telah disisipkan subtitle berbahasa Indonesia, sedangkan untuk uji efektifitas diberikan kesempatan pada peneliti lain untuk mengujinya.

Kelebihan produk media yang dibuat yaitu (1) Isi materi sesuai dengan indikator yang hendak dicapai. (2) Merupakan program baru yaitu program interaktif berbasis komputer yang siap di eksplor oleh peserta didik. Dua kelebihan diatas diharapkan dapat melengkapi media pembelajaran terkait kesesuaian dan kualitas isi materi, menciptakan pembelajaran yang lebih menyenangkan, meningkatkan minat belajar peserta didik, membantu peserta didik untuk dapat lebih mudah memahami materi serta merangsang peserta didik dalam belajar mandiri tanpa harus ada bimbingan dari guru secara langsung.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pengembangan yang berjudul "Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Pengapian Elektronik *Distributorless* Berbasis Komputer di SMK Muhammadiyah Pakem" dapat disimpulkan bahwa:

1. Pembuatan media pembelajaran untuk standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian di SMK Muhammadiyah Pakem menggunakan model pengembangan dari Borg & Gall yang telah disederhanakan oleh Tim Puslitjaknov menjadi 5 langkah. Kelima langkah tersebut adalah (1) Analisis produk awal yang akan dikembangkan. (2) Mengembangkan produk awal. (3) Validasi ahli dan revisi. (4) Uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk. (5) Uji coba lapangan skala besar dan produk akhir. Produk akhir dari penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis flash dengan format ".exe" yang dapat dioperasikan di *Operating System (OS) Windows computer* atau *laptop* serta berformat ".swf" yang dapat dioperasikan di *OS Android* pada perangkat *handphone*.
2. Hasil penilaian kelayakan produk media oleh ahli media mendapatkan rerata total sebesar 3.61 dalam kriteria sangat layak. Hasil penilaian kelayakan produk media oleh ahli materi mendapatkan rerata total sebesar 3.68 dalam kriteria sangat layak. Hasil penilaian kelayakan produk media oleh pendidik mendapatkan rerata total sebesar 3.56 dalam kriteria sangat layak. Hasil penilaian kelayakan produk media uji skala kecil mendapatkan rerata total

sebesar 3.16 dalam kriteria layak. Hasil penilaian kelayakan produk media uji skala besar mendapatkan rerata total sebesar 2.96 dalam kriteria layak. Berdasarkan data hasil penilaian tersebut dapat disimpulkan bahwa produk media pembelajaran untuk standar kompetensi memperbaiki sistem pengapian dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

B. Saran

1. Peserta didik

Produk media pembelajaran ini dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri baik di sekolah maupun di luar sekolah.

2. Bagi pendidik

c. Sebagai media atau alat bantu dalam penyampaian materi pembelajaran sistem pengapian elektronik *distributorless*.

d. Pendidik sebaiknya terus berinovasi dalam proses pembelajaran khususnya dalam aspek media pembelajaran, sehingga mampu menyajikan pembelajaran yang memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini hanya menghasilkan produk media pembelajaran yang layak digunakan dalam kegiatan belajar mengajar sehingga perlu penelitian lanjut untuk mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran terhadap prestasi belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliangga K., Mukhidin, & Bachtiar H. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik untuk Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* (Volume 23, Nomor 1, Tahun 2016). Hlm. 29.
- Andi Pratowo. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Arief S. Sadiman, dkk. (2011). *Media Pendidikan; Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Azhar Arsyad. (2006). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Calits Mumbahij B. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Penerangan pada Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMK Nasional Berbah. UNY.
- Cecep K. & Bambang S. (2013). *Media Pembelajaran; Manual dan Digital Edisi Kedua*. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia.
- Dina Indriana. (2011). *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Yogyakarta: Diva Press.
- Eko Putro W. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hujair AH Sanaky. (2013). *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif*. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara.
- Muhammad Munir. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran interaktif Kompetensi Dasar Register Berbasis Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* (Volume 22, Nomor 2, Tahun 2014). Hlm. 184.
- Munir. (2013). *Multimedia Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Nana S. & Ahmad R. (2013). *Media Pengajaran; Penggunaan dan Pembuatannya*. Bandung: Sinar Baru Algasindo.
- Nurlaila & Rusilanti. (2017). *Developing An Interactive Instructional Compact Disk for The Course of Basic Housekeeping*. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* (Volume 23, Nomor 3, Tahun 2017). Hlm. 288.
- Oemar Hamalik. (1986). *Media Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alumi
- Rayandra Asyhar. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta.

- Roby Hastomo. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Starter Berbasis Komputer pada Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMK Muhammadiyah Prambanan. UNY.
- Rudi S. & Cepi R. (2008). *Media Pembelajaran; Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: Jurusan Kurtekipend FIP UPI.
- Rusman, Deni K., & Cepi R. (2012). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi; Mengembangkan Profesionalitas Guru*. Depok: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan; Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sukoco, dkk. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* (Volume 22, Nomor 2, Tahun 2014). Hlm. 217.
- Tim Puslitjaknov. (2008). *Metode Penelitian Pengembangan*. Departemen Pendidikan Nasional: Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan. Diakses dari: www.infokursus.net/.../0604091354....pdf. Pada tanggal 16/03/2016.
- Yudhi Munadi. (2013). *Media Pembelajaran; Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Referensi (GP Press Group).

LAMPIRAN

Halaman

LAMPIRAN 1.

HASIL PENELITIAN PENDAHULUAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1.1 Hasil Observasi | 100 |
| Lampiran 1.2 Hasil Wawancara | 101 |
| Lampiran 1.3 Silabus..... | 105 |
| Lampiran 1.4 RPP | 107 |
| Lampiran 1.5 Materi Distributorless | 110 |

LAMPIRAN 2.

ANGKET PENELITIAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 2.1 Hasil <i>Expert Judgement</i> Angket Penelitian..... | 121 |
| Lampiran 2.2 Angket Ahli Media | 124 |
| Lampiran 2.3 Angket Ahli Materi | 127 |
| Lampiran 2.4 Angket Pendidik..... | 130 |
| Lampiran 2.5 Angket Respon Siswa | 134 |
| Lampiran 2.6 Angket Tampilan Media (Visual) | 137 |

LAMPIRAN 3.

DATA PENILAIAN PRODUK DAN UJI COBA LAPANGAN

| | |
|--|-----|
| Lampiran 3.1 Hasil Penilaian Ahli Media | 147 |
| Lampiran 3.2 Hasil Penilaian Ahli Materi..... | 148 |
| Lampiran 3.3 Hasil Penilaian Pendidik..... | 149 |
| Lampiran 3.4 Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Skala Kecil | 150 |
| Lampiran 3.5 Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Skala Besar | 151 |

LAMPIRAN 4.

SURAT IZIN PENELITIAN DAN DOKUMENTASI KEGIATAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 4.1 Surat Izin Penelitian dari Fakultas Teknik | 153 |
| Lampiran 4.2 Surat Izin Penelitian dari Kantor Kesatuan Bangsa | 154 |
| Lampiran 4.3 Surat Rekomendasi Penelitian dari Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga..... | 155 |
| Lampiran 4.4 Surat Izin Penelitian dari Pimpinan Wilayah Muhammadiyah DIY..... | 156 |
| Lampiran 4.5 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian | 157 |
| Lampiran 4.6 Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi | 158 |
| Lampiran 4.7 Dokumentasi Foto Kegiatan Penelitian | 160 |
| Lampiran 4.8 Surat Bukti Selesai Revisi..... | 162 |

Lampiran 1.1 Hasil Observasi

LEMBAR OBSERVASI KBM DI SMK MUHAMMADIYAH PAKEM

Nama Mahasiswa : Putra RioManto
 NIM : 12504244034
 Lokasi Sekolah : SMK Muhammadiyah Pakem
 Mata Pelajaran : *Elektronika Dasar*
 Standar Kompetensi : *Mempertahankan sistem tenaga*

| No. | Aspek yang dinilai | Jenis aspek | Hasil | | Keterangan |
|-----|-------------------------------------|------------------------------------|-------|-------|--|
| | | | Ya | Tidak | |
| 1. | Penggunaan media pembelajaran | a. Papan tulis | ✓ | | <i>menggunakan papan tulis sebagai media</i> |
| | | b. Buku | ✓ | | |
| | | c. Benda jadi/Model | | ✓ | <i>kalau model kendaraan.</i> |
| | | d. Wallchart | | ✓ | |
| | | e. Modul | | ✓ | |
| | | f. Jobsheet | | ✓ | |
| | | g. Proyektor | | ✓ | |
| | | h. Power point | | ✓ | |
| | | i. Animasi 2D | | ✓ | |
| | | j. Animasi 3D | | ✓ | |
| | | k. Video | | ✓ | |
| | | l. Media interaktif berbasis flash | | ✓ | |
| | | m. Lain lain | | | |
| 2. | Penggunaan metode pembelajaran | a. Ceramah | ✓ | | |
| | | b. Tanya jawab | ✓ | | |
| | | c. Diskusi | | ✓ | |
| | | d. Demonstrasi | | ✓ | |
| | | e. Kerja kelompok | | ✓ | |
| | | f. Eksperimen | | ✓ | |
| | | g. Pemberian tugas | | ✓ | |
| | | h. Lain lain | | | |
| 4. | Sikap siswa saat pembelajaran teori | a. Aktif | | ✓ | <i>hanya 5 dari 26 peserta didik</i> |
| | | b. Pasif | ✓ | | <i>21 dari 26 peserta didik.</i> |

Catatan

.....

Lampiran 1.2 Hasil Wawancara

LEMBAR WAWANCARA KETERSEDIAAN SARANA PEMBELAJARAN

Nama Mahasiswa : Putra RioManto
 NIM : 12504244034
 Lokasi Sekolah : SMK Muhammadiyah Pakem
 Mata Pelajaran : *Kelahiran Cacat*
 Standar Kompetensi : *Memperbaiki sistem pengapian.*

| No. | Aspek yang dinilai | Jenis aspek | Hasil | | Keterangan |
|-----|----------------------------------|------------------------------------|-------|-------|---|
| | | | Ya | Tidak | |
| 1. | Ketersediaan sarana pembelajaran | n. Papan tulis | ✓ | | whiteboard di setiap kelas. |
| | | o. Buku | ✓ | | blue manual kendaraan. |
| | | p. Benda jadi/model/stand | ✓ | | engine stand sistem pengapian elektronis. |
| | | q. Wallchart | | ✓ | |
| | | r. Modul | | ✓ | |
| | | s. Jobsheet | ✓ | | |
| | | t. Proyektor | ✓ | | |
| | | u. Power point | ✓ | | isi materi tabung. |
| | | v. Animasi 2D | | ✓ | |
| | | w. Animasi 3D | | ✓ | |
| | | x. Video | ✓ | | video unduhan internet. |
| | | y. Media interaktif berbasis flash | | ✓ | |
| | | z. Lain lain | | | |

Catatan

.....

.....

.....

.....

Lampiran 1.2 Hasil Wawancara

LEMBAR WAWANCARA KARAKTERISTIK PESERTA DIDIK

Nama Mahasiswa : Putra RioManto
 NIM : 12504244034
 Lokasi Sekolah : SMK Muhammadiyah Pakem
 Mata Pelajaran : *Kelesterikan Otomotif*
 Standar Kompetensi : *Memperbaiki sistem pendingin*

| No. | Aspek yang dinilai | Jenis aspek | Hasil | | Keterangan |
|-----|---------------------------------|--|-------|-------|---|
| | | | Ya | Tidak | |
| 1. | Kepemilikan perangkat teknologi | a. Mempunyai computer/laptop | ✓ | | 15 dari 26 peserta didik memiliki |
| | | b. Mamu mengoperasikan computer/laptop | ✓ | | Seluruh peserta didik mampu mengoperasikan. |
| | | c. Mempunyai handphone bersistem android | ✓ | | Seluruh peserta didik memiliki |
| 2. | Usia peserta didik | 17-19 tahun | ✓ | | Seluruh peserta didik berada 17-19 tahun. |
| | | 20 tahun ke atas | | ✓ | |

Catatan

.....

.....

.....

.....

Lampiran 1.2 Hasil Wawancara

LEMBAR WAWANCARA KEBUTUHAN MEDIA PEMBELAJARAN

Nama Mahasiswa : Putra RioManto
NIM : 12504244034
Lokasi Sekolah : SMK Muhammadiyah Pakem
Mata Pelajaran : *Keistrian Cerdas*
Standar Kompetensi : *Memperbaiki Sistem Penyajian.*

1. Apakah isi materi dalam media pembelajaran yang digunakan sudah sesuai dengan indikator dan kompetensi dasar?

Sebagian belum.

2. Media pembelajaran apa saja yang diberikan kepada peserta didik sebagai alat bantu proses belajar mandiri baik di sekolah maupun di luar sekolah?

Belum ada.

3. Apakah media pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik mampu meningkatkan minat belajar selama kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas?

Belum ada.

4. Apakah media yang digunakan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik saat kegiatan belajar berlangsung?

Belum.

Lampiran 1.2 Hasil Wawancara

5. Apakah media pembelajaran yang digunakan sudah sesuai dengan kompetensi dasar?

Sebagian belum

6. Apa yang diharapkan untuk dapat membantu mengatasi permasalahan terkait media pembelajaran?

- Dibuat media pembelajaran interaktif
- Dibuat media pembelajaran yang isi materinya sesuai indikator dan standar kompetensi

Sleman, Februari 2018

Mahasiswa


Putra RioManto

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran


Imam Rosyidin, S.Pd.T.

Lampiran 1.3 Silabus

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMK Muhammadiyah Pakem
 MATA PELAJARAN : Kelistrikan Otomotif
 KELAS/SEMESTER : XII/2
 STANDAR KOMPETENSI : Memperbaiki Sistem Pengapian
 KODE KOMPETENSI : 020.KK.17
 DURASI PEMBELAJARAN : 48 X 45 menit

| KOMPETENSI DASAR | INDIKATOR | MATERI PEMBELAJARAN | KEGIATAN PEMBELAJARAN | PENILAIAN | ALOKASI WAKTU | | | SUMBER BELAJAR |
|---|--|--|--|--|--------------------|--------------------|------------------|--|
| | | | | | Tatap muka (teori) | Praktik di sekolah | Praktik di DU/DI | |
| 17.1. Mengidentifikasi sistem pengapian dan komponennya | <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi sistem pengapian elektronik Menyebutkan komponen-komponen sistem pengapian elektronik Menjelaskan cara kerja sistem pengapian elektronik Menjelaskan rangkaian kelistrikan sistem pengapian elektronik | <ul style="list-style-type: none"> Pengertian, fungsi dan prinsip kerja sistem pengapian elektronik pada mobil Konstruksi dan komponen sistem pengapian elektronik Bagan/rangkaian sistem pengapian elektronik Mengenali kerusakan sistem pengapian elektronik | <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan sistem pengapian elektronik meliputi : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fungsi ✓ Nama komponen ✓ Cara kerja ✓ Gambar rangkaian ✓ Menggunakan buku manual | <ul style="list-style-type: none"> Test Tertulis Porto Folio | 10(20) | - | - | <ul style="list-style-type: none"> Buku Modul Trainer sistem pengapian Mobil Stand Media power point sistem pengapian |
| 17.2. Memperbaiki sistem pengapian dan komponennya. | <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pemeriksaan komponen sistem pengapian elektronik Mendiagnosis kerusakan sistem pengapian elektronik Melakukan perbaikan sistem pengapian | <ul style="list-style-type: none"> Teknik pemeriksaan komponen sistem pengapian elektronik Teknik diagnosis kerusakan sistem pengapian elektronik Teknik Perbaikan sistem pengapian elektronik | <ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan peralatan yang digunakan Demonstrasi mengenai: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pemeriksaan ✓ Pengukuran ✓ Diagnosa ✓ Perbaikan ✓ Penggantian | <ul style="list-style-type: none"> Unjuk Kerja Laporan praktek | | 14(28) | - | <ul style="list-style-type: none"> Buku pedoman reparasi Job sheet Engine stand pengapian elektronik Alat tangan dan alat ukur |

| KOMPETENSI DASAR | INDIKATOR | MATERI PEMBELAJARAN | KEGIATAN PEMBELAJARAN | PENILAIAN | ALOKASI WAKTU | | | SUMBER BELAJAR |
|---------------------|---|---------------------|---|-----------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--|
| | | | | | Tatap muka (teori) | Praktik di sekolah | Praktik di DU/DI | |
| | elektronik ▪ Melakukan prosedur sesuai SOP | | komponen sistem pengapian elektronik ▪ Siswa melakukan praktek secara kelompok mengenai : ✓ Pemeriksaan ✓ Pengukuran komponen sistem pengapian elektronik ▪ Siswa melakukan praktek secara kelompok mengenai : ✓ Diagnosa ✓ Perbaikan ✓ Penggantian komponen sistem pengapian elektronik | | | | | ▪ Peralatan K3 ▪ Persyaratan ditempat kerja/industri. |

Lampiran 1.4 RPP

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

| | |
|--------------------|---|
| Mata Pelajaran | : Kelistrikan Otomotif |
| Kelas/semester | : XII/6 |
| Alokasi Waktu | : 4 x 45 menit dalam 2 kali pertemuan |
| Standar Kompetensi | : Memperbaiki Sistem Pengapian |
| Kode Kompetensi | : 020.KK.17 |
| Kompetensi Dasar | : Mengidentifikasi sistem pengapian dan komponennya. |
| Indikator | : Menjelaskan rangkaian kelistrikan sistem pengapian elektronik |

A. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat :

- Menjelaskan rangkaian kelistrikan sistem pengapian elektronik

B. Materi Pokok

- Rangkaian kelistrikan sistem pengapian elektronik *distributorless*

C. Metode Pembelajaran

- Ceramah
- Tanya jawab
- Diskusi

D. Langkah langkah Pembelajaran

1. Pertemuan 4

Kegiatan Awal (10 menit)

- Menyapa siswa dengan salam
- Mempersilahkan ketua kelas untuk memimpin doa
- Presensi siswa yang hadir
- Memberikan gambaran materi pembelajaran

Kegiatan Inti (65 Menit)

- Menjelaskan rangkaian kelistrikan sistem pengapian elektronik *distributorless*

Eksplorasi :

- Memberikan ilustrasi dalam bentuk gambar, animasi, atau benda jadi

Elaborasi :

- Menjelaskan Rangkaian kelistrikan sistem pengapian elektronik *distributorless*

Konfirmasi :

- Tanya jawab tentang kejelasan dan kesulitan siswa dalam menerima pelajaran
- Melakukan rangkuman dan kesimpulan tentang materi pembelajaran

Kegiatan Akhir (15 Menit)

- Siswa mengerjakan latihan soal-soal
- Guru memberikan penilaian

2. Pertemuan 5**Kegiatan Awal (10 menit)**

- Menyapa siswa dengan salam
- Mempersilahkan ketua kelas untuk memimpin doa
- Presensi siswa yang hadir
- Memberikan gambaran materi pembelajaran

Kegiatan Inti (65 Menit)

- Menjelaskan rangkaian kelistrikan sistem pengapian elektronik *distributorless*

Eksplorasi :

- Memberikan ilustrasi dalam bentuk gambar, animasi, atau benda jadi

Elaborasi :

- Menjelaskan Rangkaian kelistrikan sistem pengapian elektronik *distributorless*

Konfirmasi :

- Tanya jawab tentang kejelasan dan kesulitan siswa dalam menerima pelajaran
- Melakukan rangkuman dan kesimpulan tentang materi pembelajaran

Kegiatan Akhir (15 Menit)

- Siswa mengerjakan latihan soal-soal
- Guru memberikan penilaian

E. Alat dan Sumber Belajar

- *Whiteboard*
- Media *power point*
- Video pembelajaran
- Buku manual kendaraan

F. Penilaian

- Tes Tertulis
- *Non test* (observasi/cek list) dan lisan

Sleman, 3 Januari 2018

Mengetahui
Kepala Sekolah
SMK Muhammadiyah Pakem

Guru Mata Pelajaran

Sigit Rohmadiantoro, S. Pd. T.

Imam Rosyidin, S.Pd.T

RANGKAIAN KELISTRIKAN SISTEM PENGAPIAN ELEKTRONIK *DISTRIBUTORLESS*

Sistem pengapian *distributorless* telah bekerja secara *full* elektronik bahkan pada mekanisme distribusi tegangan tinggi dari koil ke busi. Oleh karenanya tidak lagi menggunakan unit distributor. Dengan meminimalisir unit distributor maka distribusi tegangan tinggi lebih optimal dan mampu menjamin kualitas dan durasi penyalaan busi (terlepas dari kualitas busi yang digunakan)

Sistem *distributorless* dalam perkembangannya dapat dibedakan menjadi beberapa sistem kerja. Mempunyai prinsip yang sama yaitu *distributorless* namun menggunakan metode pembagian/distribusi tegangan yang berbeda. Berikut perkembangan sistem pengapian *distributorless*,

1. Pengapian *distributorless* simultan dengan *block coil*
2. Pengapian *distributorless* simultan dengan *coil on plug*
3. Pengapian *distributorless* individual dengan *coil on plug – ignition module* terpisah dari coil
4. Pengapian *distributorless* individual dengan *coil on plug – ignition module* menjadi satu dengan coil

1. Pengapian *distributorless* simultan dengan *block coil*

Sistem pengapian ini tidak menggunakan unit distributor sebagai pembagi tegangan tinggi koil ke busi melainkan menggunakan kontrol elektronik. Sebagaimana sebutan-nya "*block coil*" maka sistem ini menggunakan koil tipe blok, umumnya berbentuk 1 unit dengan 2 terminal sekunder, 1 unit dengan 4 terminal sekunder, dan bahkan 6, 8 terminal sekunder.

Metode loncatan bunga api pada elektroda busi yang digunakan adalah tipe *simultan/ continuesly/ waste spark* berkelanjutan. Metode diatas adalah 2 elektroda busi dengan *ignition coil* yang sama (koil tipe *block* memiliki pasangan antar terminal sekunder) meloncatkan api secara bersamaan. Karakteristik metode ini adalah,

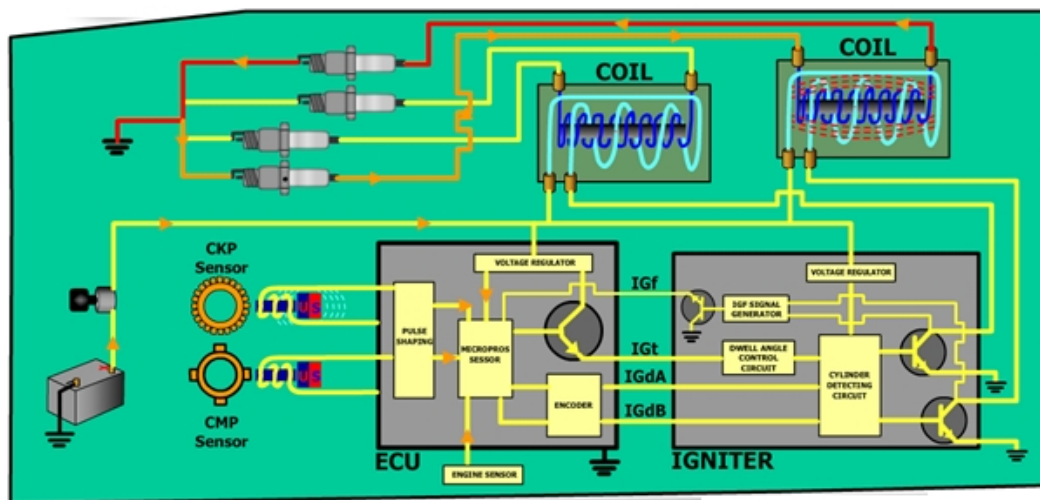
- a. Arah aliran arus selalu searah. Jika pada elektroda busi A arah loncatan dari elektroda tengah ke samping maka pada elektroda busi B akan meloncat dari elektroda samping ke tengah. Kondisi ini tetap/tidak dapat berubah ubah.
- b. Elektroda busi A meloncatkan api saat akhir langkah kompresi sedangkan elektroda busi B meloncatkan api pada saat akhir langkah buang. Berlaku sebaliknya ketika Busi B akhir langkah kompresi dan busi A pada akhir langkah buang.
- c. Besarnya kebutuhan tegangan yang diloncatkan antara busi A dan busi B berbeda. Busi pada kondisi akhir langkah kompresi akan membutuhkan

tegangan yang lebih besar sedangkan busi pada kondisi akhir langkah buang kebutuhan tegangan kecil (faktor tekanan kompresi dan sebagainya)

Cara Kerja (dengan *pickup coil*/CKP tipe *inductive*):

Ketika kunci kontak ON RPM masih NOL

Saat ini tidak terjadi apapun pada sistem pengapian. Tidak seperti pada sistem konvensional dimana platina berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus dari baterai ke massa, pada sistem pengapian ini tidak lagi menggunakan platina namun menggunakan transistor pada unit *ignition module*. Karena pada sistem pengapian ini telah terintegrasi dengan *ECU* maka sinyal (voltase) tidak secara langsung diterima oleh *ignition module*, melainkan di proses terlebih dahulu pada *ECU* baru kemudian dikirimkan ke *Ignition module* untuk meng *ON-OFF*kan transistor.



Gambar 1. Sistem Pengapian *Distributorless* Simultan dengan *Block Coil*

Ketika kunci kontak ON, RPM 1-dst, kode sinyal IGdA

Saat ini *pickup coil*/CKP sensor mengirimkan sinyal (voltase + dan – secara bergantian untuk jenis *inductive*) ke *ECU* untuk distabilkan tegangannya serta untuk perhitungan timing pengapian yang sesuai dengan kondisi mesin. Karena pada sistem pengapian ini tidak menggunakan unit distributor maka tugas *ECU* juga untuk menentukan *ignition coil* yang mana yang harus bekerja sesuai dengan *Firing Order*. Penentuan *ignition coil* dapat dilakukan dengan menengkkalkulasikan *signal* posisi piston untuk kemudian di-kode-kan IGdA atau IGdB (untuk 2 *ignition coil* 4 busi) yang selanjutnya dikirimkan ke *Ignition module*. Setelah semua perhitungan selesai maka tegangan akan dikirimkan ke unit *ignition module* untuk perhitungan *dwell time* (sudut *dwell*) baru selanjutnya untuk meng *ON-OFF*kan transistor A atau transistor B sesuai peng-kode-an tadi IGdA atau IGdB.

Ketika *pick up coil*/CKP sensor mengirimkan sinyal positif dan posisi piston menyatakan silinder 1 pada akhir langkah kompresi maka akan terbentuk sinyal *IGdA*. Setelah di proses di *ECU* (penguatan sinyal, *timing* pengapian, dan kode *IGdA*) maka sinyal (voltase) dikirimkan ke *Ignition module* (penentuan *dwell time*) untuk meng-*ON*-kan transistor A. Oleh karenanya *ignition coil* A akan aktif dan memproduksi medan magnet.

Ketika *pickup coil*/CKP sensor mengirimkan sinyal negatif maka transistor A akan *OFF*, sehingga arus listrik tidak lagi dialirkan pada *ignition coil* A. Dengan demikian medan magnet pada *ignition coil* A akan menghilang secara tiba-tiba untuk menghasilkan induksi tegangan tinggi pada lilitan skunder koil. Selanjutnya tegangan tinggi hasil induksi dikirimkan ke busi silinder 1 sesuai dengan kode sinyal *IGdA*.

Selanjutnya ketika kunci kontak *ON*, RPM 1-dst, kode sinyal *IGdB* maka akan mengaktifkan transistor B dan *ignition coil* B.

Perlu diketahui, ketika 1 *ignition coil* mensuplai 2 busi maka sinyal *IGdA* atau *IGdB* akan digunakan untuk 2 kondisi. Perhatikan tabel 1:

Tabel 1. Sistem Pengapian *Distributorless* Tipe *Continuesly/ Waste Spark*, 2 *Ignition Coil*, Silinder, FO 1342

| Kode sinyal | Transistor | Posisi piston | <i>Ignition coil</i> | Pengapian |
|-------------|------------|----------------------------------|----------------------|-------------------|
| <i>IGdA</i> | A | Akhir kompresi silinder 1 atau 4 | A | Silinder 1 atau 4 |
| <i>IGdB</i> | B | Akhir kompresi silinder 3 atau 2 | B | Silinder 3 atau 2 |

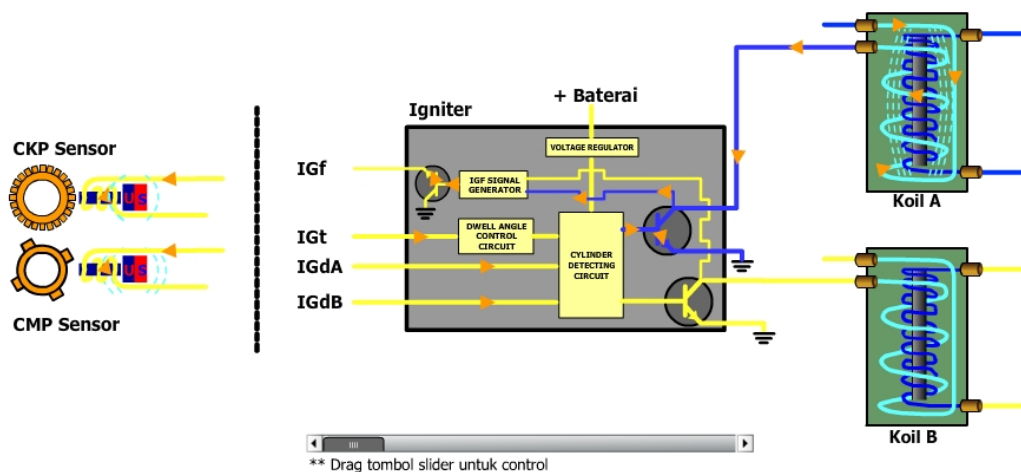
Distribusi tegangan *distributorless* simultan dengan *block coil*

Jika pada sistem distributor mekanis dijumpai komponen yang bergerak, maka pada sistem *distributorless* tidak akan dijumpai lagi. Sistem distribusi tegangan dijalankan secara elektronik oleh serangkaian komponen elektronik. Tujuannya adalah untuk mengatasi kekurangan pada sistem distributor mekanis terutama dalam hal kehilangan tegangan dan perawatan.

Pada sistem *distributorless* akan dikenal metode pendistribusian model *waste spark* dan individual. Secara umum jika satu koil mensuplai 2 silinder busi maka metode pendistribusian menggunakan model *waste spark*, sedangkan untuk model individual satu koil hanya mensuplai 1 silinder busi.

Komponen

- Ignition module*
- ECU*
- CKP/CMP* sensor
- Ignition coil* tipe *block*



Gambar 2. Distribusi Tegangan Tinggi Sistem Pengapian *Distributorless Continuesly/ Waste Spark* dengan *Block Coil*

Cara kerja,

Sensor *CMP* dan *CKP* mengirimkan signal posisi piston dan katup ke *ECU*. *ECU* memproses data masukan dari *CMP*, *CKP*, dan sensor-sensor tambahan untuk menghasilkan signal *IGt* (*timing* pengapian), *IGdA*, dan *IGdB*. Dimana *IGt* akan diproses pada *Ignition module* untuk menentukan *Dwell Time*. Ketika *Dwell Time* ditentukan maka *signal* dikirimkan ke *Cylinder Detecting Circuit* untuk dikombinasikan dengan *signal IGdA* dan *IGdB*.

Ketika *Signal IGt* bertemu *signal IGdA* yang bernilai positif maka *Power Transistor* Koil A akan *ON* untuk memulai pembentukan medan magnet pada primer Koil A. Selanjutnya ketika *Signal IGdA* bernilai "0" maka Pengapian berlangsung. Untuk *signal IGt*, *IGdB*, dan Koil B berlaku prinsip yang sama.

Kelebihan

- Tanpa Perawatan
- Distribusi tegangan dapat dioptimalkan
- kehilangan tegangan saat distribusi diminimalisir
- Komponen lebih ringkas

Kekurangan

- Perlu keahlian khusus untuk mendiagnosis jika mengalami gangguan
- Harga Komponen yang mahal

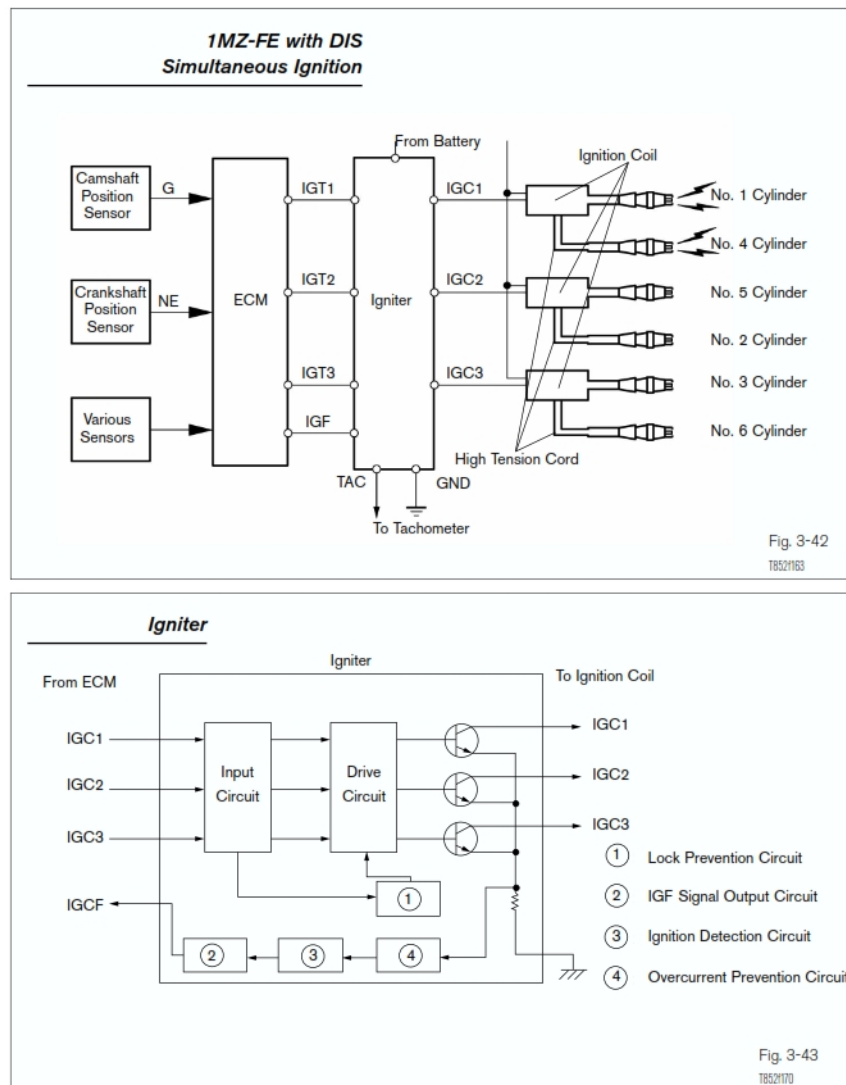
2. Pengapian *distributorless* simultan dengan *coil on plug*

Sistem pengapian ini merupakan pengembangan dari sistem pengapian sebelumnya, dimana penggunaan kabel tegangan tinggi busi diminimalisir jumlahnya. Secara metode kerja masih sama dengan pendahulunya, namun untuk optimalisasi tegangan tinggi lebih maksimal.

Komponen pengapian masih serupa dengan sistem sebelumnya hanya tipe *ignition coil* saja yang berbeda,

- Ignirion module*.
- ECU*.
- CKP/CMP* sensor.
- Ignition coil* tipe *coil on plug* dengan 2 terminal sekunder.

Cara kerja sistem juga tidak jauh berbeda dengan sistem sebelumnya. Masih menggunakan metode simultan yang artinya 2 busi meloncatkan api secara bersamaan. Cara kerja *ignition module* sangat bervariasi, tergantung riset dan pengembangan dari pabrikan kendaraan. Namun secara umum masih menggunakan konsep yang sama.



Gambar 3. Sistem Pengapian *Distributorless* Simultan dengan *Coil On Plug* (Toyota Motor Sales, USA)

3. Pengapian *distributorless* individual dengan *coil on plug* – *ignition module* terpisah dari coil

Dari sistem pengapian yang lain jenis sistem *distributorless* individual *direct ignition* memiliki kemampuan yang lebih optimal. Penggunaan tegangan induksi lebih maksimal karena setiap *ignition coil* hanya mensuplai satu busi saja. Dalam satu kali siklus motor 4 langkah *ignition coil* hanya melakukan induksi 1 kali (mode *continuesly/ waste spark* 2 kali dalam 1 siklus) yang artinya kerja *ignition coil* lebih ringan serta jarak antar induksi semakin panjang. Kondisi diatas akan sangat menguntungkan terkait dengan konsep *dwell-constan energy*. Produksi tegangan tinggi (induksi) lebih optimal sehingga mampu menjamin kualitas lompatan api pada busi, begitu juga dengan durasi lompatan api-nya.

Secara umum komponen tidak jauh berbeda dengan sistem sebelumnya. Namun yang paling mencolok adalah penggunaan tipe *ignition coil* yang berbeda

- a. *Ignition module*.
- b. *ECM*.
- c. *CKP/CMP* sensor
- d. *Ignition coil* tipe *coil on plug*

Cara kerja

Perbedaan cara kerja yang sangat menonjol adalah pada metode distribusi tegangannya. Jika pada sistem pengapian sebelumnya menggunakan metode simultan maka pada sistem ini telah ditingkatkan menggunakan mode individual. Metode individual artinya setiap *ignition coil* hanya mensuplai satu busi saja. Dengan demikian kehilangan tegangan tinggi sangat di minimalisir.

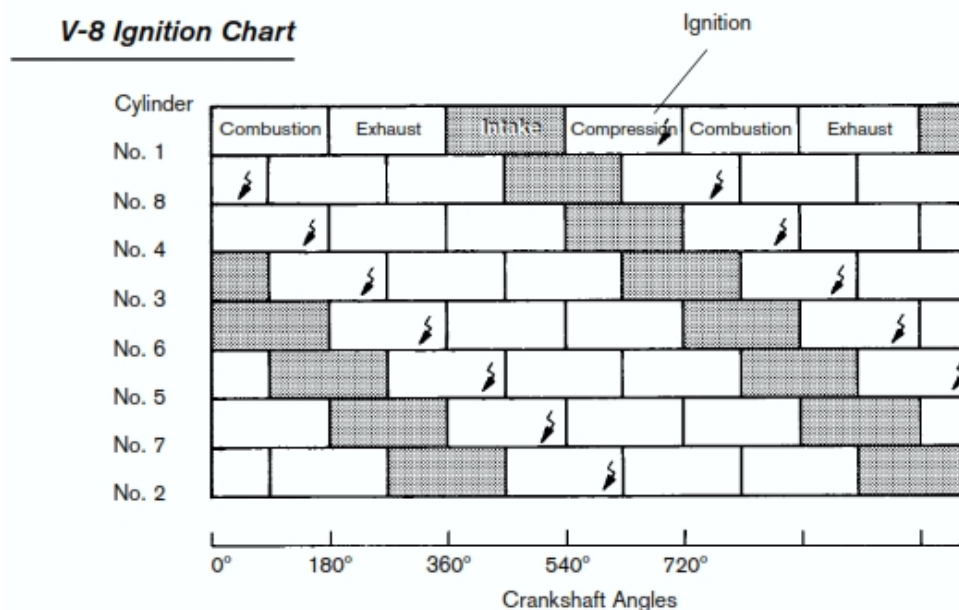
Jika kita ambil contoh, mesin dengan konvigurasi silinder V8 seperti ilustrasi di bawah ini. Maka terlihat bahwa satu silinder dalam jarak 720° poros engkol hanya terjadi satu kali pengapian. Artinya kinerja *ignition coil* akan lebih optimal karena kerja yang lebih ringan. Mingingat salah satu faktor menurunnya kerja *ignition coil* adalah panas dari proses induksi maka jika proses induksi terjadi terlalu sering maka dapat menurunkan kinerja *ignition coil*.

Bagaimana dengan kerja *igniter*? Sebagaimana diketahui bahwa setiap pabrikan kendaraan berlomba-lomba dalam mengembangkan teknologi yang lebih optimal, oleh karenanya hamper setiap pabrikan kendaraan menggunakan *ignition module* yang berbeda, namun konsep dari kerja *ignition module* masih serupa.

Jika kita melihat kembali penjelasan cara kerja sistem *distributorless continuesly*, identifikasi kerja *ignition coil* dilakukan dengan cara pengkodean. *IGdA* dan *IGdB* merupakan kode yang dikeluarkan oleh *ENCODER* pada *ECM* yang kemudian di olah oleh *DECODER* pada *ignition module*. Cara ini dapat juga diterapkan pada sistem pengapian ini, karena prinsipnya adalah menghitung derajat proses siklus motor 4 tak yang terjadi dalam 720° poros engkol.

Dari ilustrasi dibawah terlihat jarak antara proses adalah 90° ($720/8$). Oleh karenanya setiap 90° poros engkol akan terjadi pengapian. Sensor yang mendeteksi kondisi diatas adalah *CKP* sensor. Dari data tersebut belum dapat ditentukan silinder mana yang harus meloncatkan api, oleh karenanya perlu data tambahan berupa posisi kerja piston. Posisi kerja piston di dapatkan dari pembacaan senor *CMP*. Jika kedua data diatas yaitu derajat poros engkol dan posisi kerja piston di dapatkan maka silinder yang harus melompatkan api dapat terdeteksi sesuai dengan *FO* (*firing order*).

Bagaimana menentukan *FO* pada mesin? *ECM* sebagai pusat data telah diberikan program identifikasi posisi piston dan urutan lompatan apinya. Dengan demikian pada crankshaft hanya diperlukan sebuah tanda atau lebih (lebih dari satu akan meningkatkan akurasi), yang menandakan pada drajad poros engkol tertentu adalah silinder nomor 1. Umumnya tanda pada poros engkol berupa gigi yang hilang, sehingga akan mengacaukan sinyal pada sensor pada saat sensor dilewatinya. Jika silinder 1 telah diketahui maka pada jarak 90° berikutnya adalah silinder nomor 8 (sesuai *FO* yang tersimpan pada *ECM*), 90° berikutnya silinder nomor 4, begitu seterusnya.



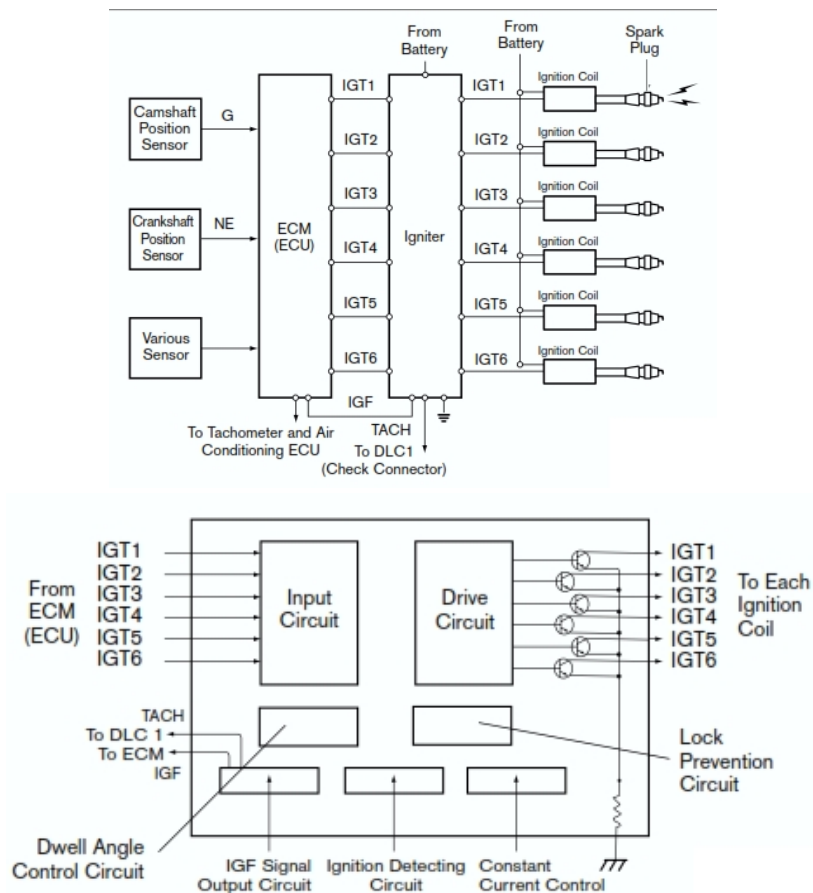
Gambar 4. Diagram Proses Sistem Pengapian *Distributorless* Individual dengan *Coil On Plug* (Toyota Motor Sales, USA)

Jika konsep kerja *ignition module* yang digunakan adalah seperti ilustrasi di bawah ini, maka *Encoder* dan *Decoder* terjadi secara langsung pada *ECM* tidak memerlukan *Decoder* pada *ignition module*. Kerja *ignition module* adalah murni sebagai setting *dwell time* dan deteksi kerja pengapian (sinyal *IGF*).

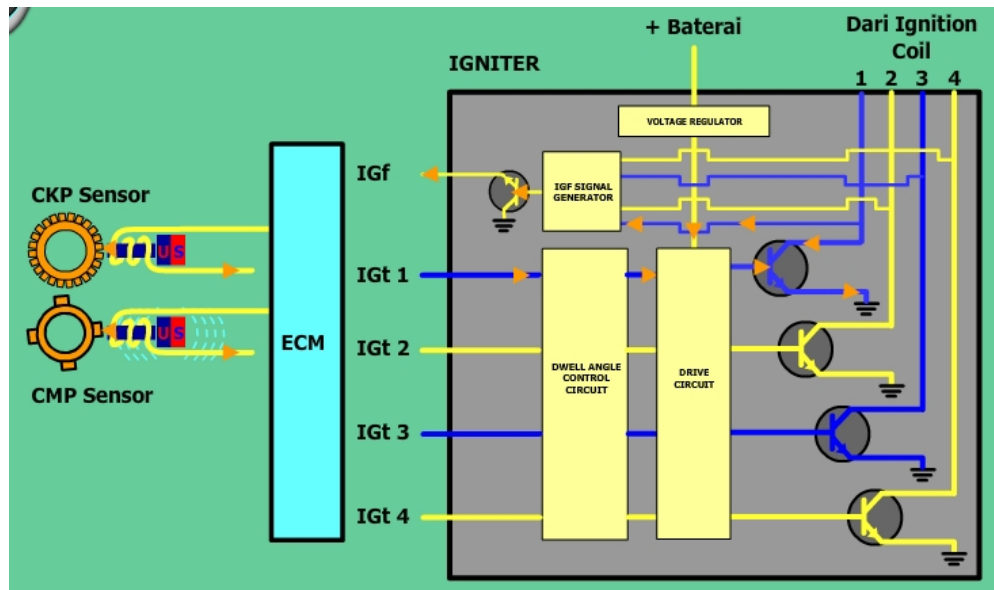
Sinyal output dari *ECM* adalah *IGT 1 s/d 6* yang selanjutnya diterima oleh *input circuit* pada *igniter* untuk menstabilkan tegangan. Jika terdapat 6 *input signal* bagaimana dengan kerja rangkaian *dwell control*? Jika kerja *ignition module* pada sistem sebelumnya adalah menggunakan 1 sinyal *IGT* sebagai *input*, dimana *output* nya dikontrol oleh *IGdA* atau *IGdB*. Pada sistem pengapian ini masing masing *ignition coil* dilengkapi dengan rangkaian *dwell control* secara individu, yang letaknya di unit *ignition module*.

Dwell time tidak akan mempengaruhi timing pengapian, meskipun rangkaian *dwell control* jumlahnya sesuai seilinder mesin tidak akan menjadi masalah. Dengan perubagan putaran mesin yang sangat bervariasi maka produksi induksi tegangan tinggi pada *ignition coil* akan lebih maksimal menyesuaikan kondisi kerja mesin. Dari penjelasan diatas dapat diilustrasikan, jika mesin bekerja saat akselerasi maka *dwell time* dari ke-6 *ignition coil* akan berbeda-beda. Mampu menyesuaikan secara *real-time*.

Jika dibandingkan dengan metode simultan yang telah dijelaskan diatas maka kecepatan penyesuaian *dwell time* terhadap perubahan kerja mesin lebih cepat metode individual.



Gambar 5. Bagan Kerja Sistem Pengapian *Distributorless Individual* dengan *Coil On Plug* Beserta Bagan *Ignition Module* (Toyota Motor Sales, USA)



Gambar 6. Rangkaian Sistem Pengapian *Distributorless* dengan *Coil On Plug – Ignition Module* Terpisah dari Koil

4. Pengapian *distributorless* individual dengan *coil on plug – ignition module* menjadi satu dengan coil

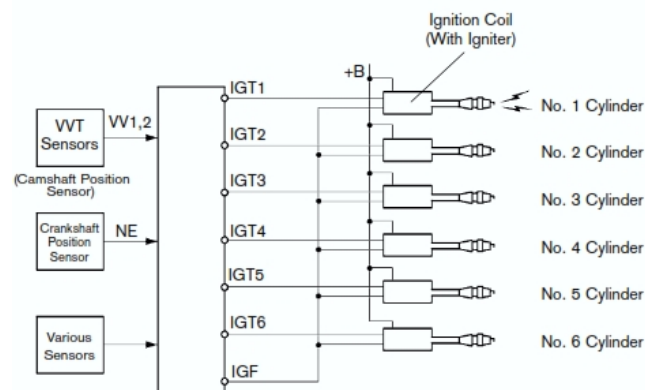
Sistem pengapian tipe ini merupakan pengembangan dari sistem sebelumnya. Jika sistem sebelumnya 1 unit *ignition module* mensuplai semua *ignition coil*, maka pada sistem ini tiap *ignition coil* memiliki *ignition module*-nya sendiri. Kondisi ini akan memperingkas komponen sistem dan penggunaan kabel. Sehingga lebih aman dari malfungsi yang disebabkan oleh kabel yang rusak.

Secara umum cara kerja sistem masih serupa dengan sistem *coil on plug* sebelumnya, hanya posisi *ignition module* saja yang diubah.

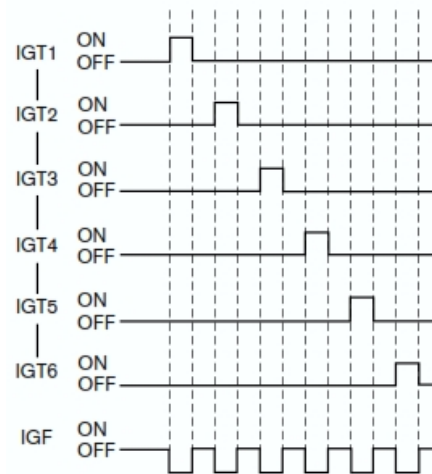
Untuk jenis *ignition module* ini terdapat variasi dalam mendapatkan sinyal *IGf* yaitu;

- Secara seri
- Secara parallel

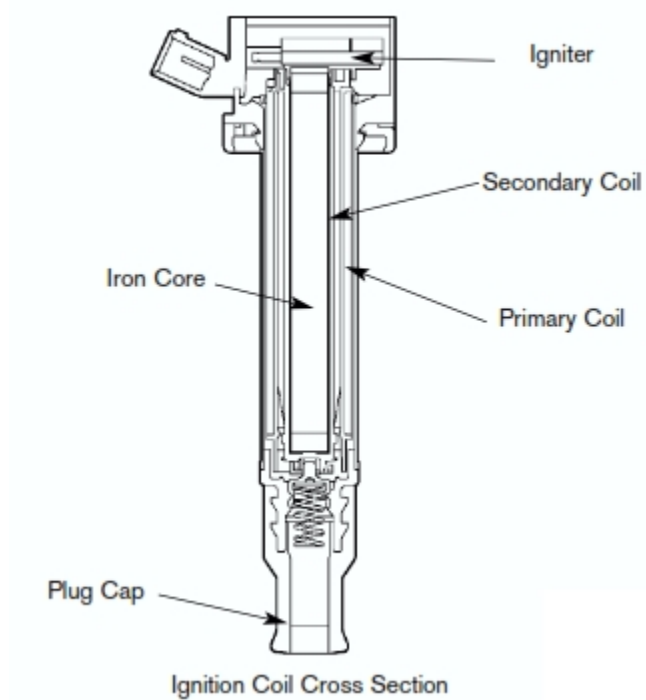
Kelebihan penggunaan metode parallel adalah setiap kerja *ignition coil* dapat terpantau secara lebih spesifik. Jika terjadi masalah/malfungsi maka *trouble code* akan lebih spesifik.



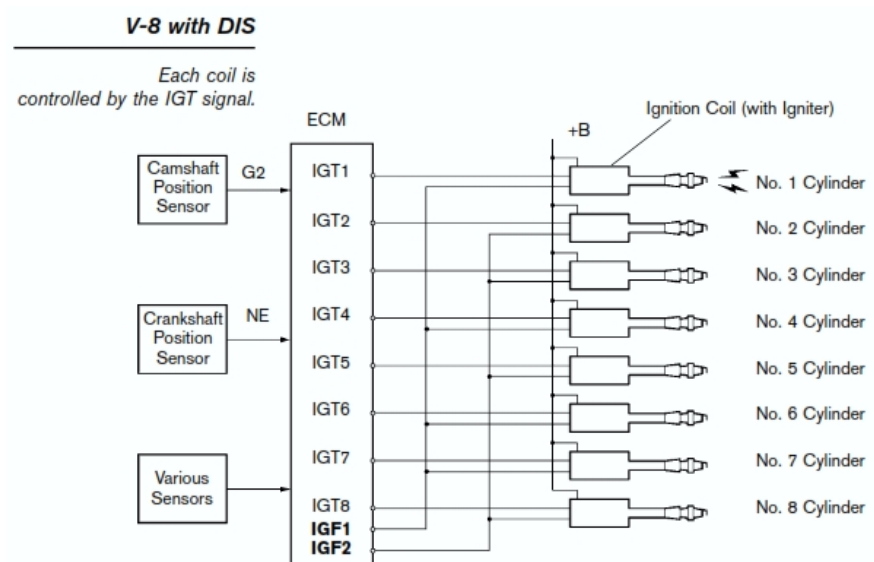
Gambar 7. Bagan Kerja Sistem Pengapian *Distributorless* Individual dengan *Coil On Plug* yang Dilengkapi *Ignition Module* – Sinyal *IGf* Secara Seri (Toyota Motor Sales, USA)



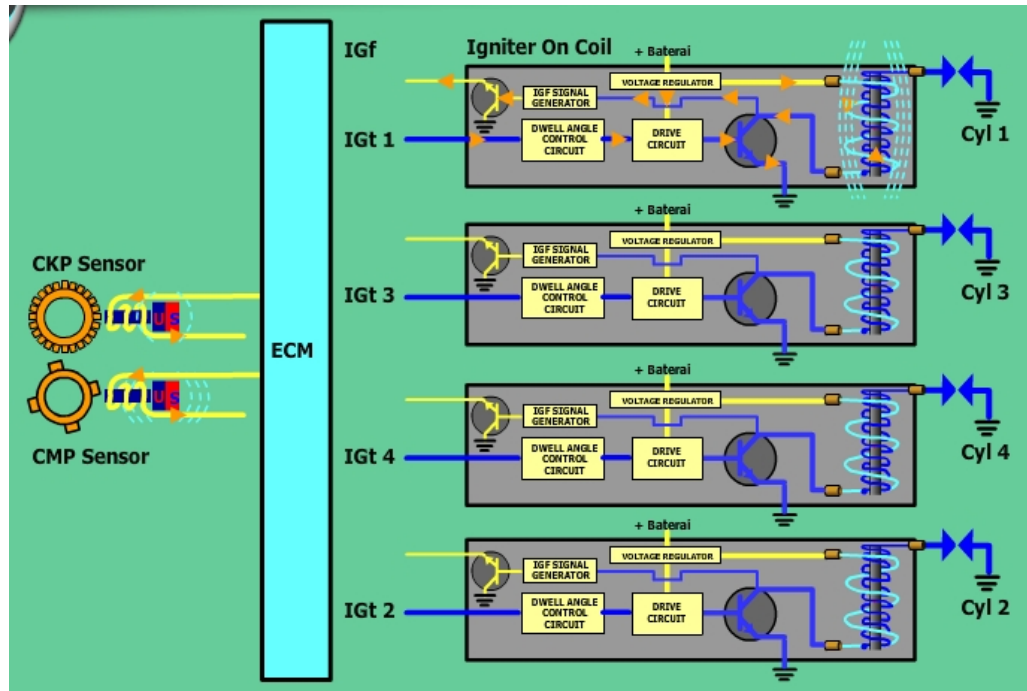
Gambar 8. *Signal* dari *Ignition module* ke *Ignition Coil* Sistem Pengapian *Distributorless* Individual dengan *Coil On Plug* yang Dilengkapi *Ignition Module* (Toyota Motor Sales, USA)



Gambar 9. Penampang *Coil On Plug* yang Dilengkapi *Ignition Module* (Toyota Motor Sales, USA)



Gambar 10. Bagan Sistem Pengapian *Distributorless* Individual dengan *Coil On Plug* yang Dilengkapi *Ignition Module* – Sinyal *IGf* secara Seri (Toyota Motor Sales, USA)



Gambar 11. Sistem Pengapian *Distributorless* Individual dengan *Coil On Plug* – *Ignition Module* menjadi Satu dengan Koil – Sinyal *IGf* secara Parallel

Lampiran 2.1 Hasil *Expert Judgement* Angket Penelitian

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd.
NIP : 195702171983031002
Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif

Menyatakan bahwa instrument penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Putra RioManto
NIM : 12504244034
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Judul TAS : Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Pengapian Elektronik
Distributorless Berbasis Adobe Flash DI SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/ perbaikan sebagai terlampir

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, September 2016

Validator,



Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd
NIP. 195702171983031002

Catatan :

☐ Beri tanda "√"

Lampiran 2.1 Hasil *Expert Judgement* Angket Penelitian

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama : Putra RioManto
 NIM : 12504244034
 Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
 Judul TAS : Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Pengapian Elektronik Distributorless Berbasis Adobe Flash DI SMK Muhammadiyah 1 Bantul

| Instrumen Untuk Ahli Materi | | |
|-----------------------------|--------------------|--|
| No. | Aspek | Saran/Tanggapan |
| 1 | Pengujian materi | Butir 9, 10, 11 perlu di perjelas kesesuaian angg. dg apa? |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Instrumen Untuk Ahli Media | | |
| No. | Aspek | Saran/Tanggapan |
| | Penggunaan | Indikator kemukakan tll umum. |
| | Tampilan & tulisan | Ada perongjelan yg overlapping |
| | | |
| | | |
| | | |

Lampiran 2.1 Hasil *Expert Judgement* Angket Penelitian

| Instrumen Untuk Guru | | |
|-----------------------|------------------|--|
| No. | Aspek | Saran/Tanggapan |
| 1 | Pengisian materi | Butir 11, 12, 16 perlu di fur bantu |
| 2 | Tulisan Guru | Butir 30 tidak jelas |
| | | |
| | | |
| | | |
| Instrumen Untuk Siswa | | |
| No. | Aspek | Saran/Tanggapan |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Yogyakarta, September 2016

Validator,

 7/10-16

Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd
NIP. 195702171983031002

Lampiran 2.2 Angket Ahli Media

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MEDIA

Materi : Sistem Pengapian Elektronik *Distributorless*
Sasaran Program : Siswa kelas XI TKR SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Judul Penelitian : Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Pengapian Elektronik
Distributorless Berbasis *Flash* DI SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Pembuat : Putra RioManto
Pembimbing : Moch Solikin, M.Kes.
Evaluator : Tafakur, S.Pd., M.Pd
NIP : 198903232015041004
Tanggal :

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak sebagai ahli media tentang media pembelajaran sistem pengapian elektronik *distributorless* untuk siswa SMK kelas XI TKR.

Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bapak memberikan pendapat pada setiap pertanyaan yang tersedia dengan memberikan tanda "√" pada kolom di bawah.

Contoh :

| No. | Pernyataan | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|----------------------------------|---|---|---|---|
| 1. | Ukuran huruf mudah dibaca | | | √ | |
| 2. | Tata letak tombol navigasi tepat | | | | √ |

Keterangan skala :

- 4 = sangat baik/ sangat sesuai/ sangat setuju
- 3 = baik/ sesuai/ setuju
- 2 = cukup baik/ cukup sesuai/ cukup setuju
- 1 = sangat tidak baik/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak setuju

Komentar atau saran bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas kesediaan bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

Lampiran 2.2 Angket Ahli Media

A. Media

| No. | Pernyataan | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------------|--|---|---|--------------|--------------|
| Aspek Tampilan | | | | | |
| 1. | Kualitas desain tampilan menarik | | | | ✓ |
| 2. | Perpaduan warna <i>background</i> dengan tulisan jelas | | | | ✓ |
| 3. | Ketepatan tata letak tombol navigasi | | | ✓ | |
| 4. | Kualitas gambar yang ditampilkan baik | | | | ✓ |
| 5. | Kualitas animasi yang ditampilkan baik | | | ✓ | ✓ |
| 6. | Kualitas video yang ditampilkan baik | | | | ✓ |
| 7. | Gambar yang ditampilkan menarik | | | ✓ | |
| 8. | Animasi yang ditampilkan menarik | | | ✓ | ✓ |
| 9. | Video yang ditampilkan menarik | | | ✓ | |
| 10. | Ukuran huruf dengan gambar serasi | | | | ✓ |
| Aspek Penggunaan | | | | | |
| 11. | Kemudahan dalam pengoperasian | | | ✓ | ✓ |
| 12. | Ketepatan fungsi tombol-tombol navigasi | | | | ✓ |
| 13. | Kejelasan menu (tombol) navigasi | | | | ✓ |
| 14. | Penggunaan bahasa mudah dimengerti | | | ✓ | |
| Aspek Tulisan (Teks) | | | | | |
| 15. | Keterbacaan tulisan (teks) | | | | ✓ |
| 16. | Ketepatan pemilihan jenis huruf | | | ✓ | |
| 17. | Ketepatan ukuran huruf | | | ✓ | ✓ |
| 18. | Penggunaan jarak (baris, alinea) sesuai | | | | ✓ |

Lampiran 2.2 Angket Ahli Media

| No. | Pernyataan | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------|---|---|---|---|---|
| Aspek Manfaat | | | | | |
| 19. | Media pembelajaran ini menjadikan pembelajaran terasa tidak membosankan | | | ✓ | |
| 20. | Media pembelajaran ini dapat membantu siswa untuk belajar lebih mudah | | | ✓ | |
| 21. | Media pembelajaran ini dapat membantu siswa untuk belajar lebih terarah | | | ✓ | ✓ |
| 22. | Media pembelajaran ini membantu peserta didik dalam mengevaluasi hasil belajarnya sendiri | | | ✓ | ✓ |
| 23. | Media pembelajaran ini dapat digunakan untuk membantu siswa dalam pembelajaran mandiri | | | ✓ | ✓ |

B. Komentar dan Saran Umum

1. Poin poin fungsional tombol-tombolnya
2. Poin poin penulisan sumber pada video yg tidak dibuat sendiri!
3. Evaluasi sesuai dengan LK/ KD. Variasi penyajian

C. Kesimpulan

Perangkat Pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon lingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan bapak)

Yogyakarta, Januari 2018

Ahli Media

Tafakur, S.Pd., M.Pd

198903232015041004

Hal 3 / 3

Lampiran 2.3 Angket Ahli Materi

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MATERI

Materi : Sistem Pengapian Elektronik *Distributorless*
Sasaran Program : Siswa kelas XI TKR SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Judul Penelitian : Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Pengapian Elektronik
Distributorless Berbasis *Flash* DI SMK Muhammadiyah Pakem
Pengembang : Putra RioManto
Pembimbing : Moch Solikin, M.Kes.
Evaluator :
Tanggal :

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak sebagai ahli materi tentang materi pada media pembelajaran sistem pengapian elektronik *distributorless* untuk siswa SMK kelas XI TKR.

Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bapak memberikan pendapat pada setiap pertanyaan yang tersedia dengan memberikan tanda "√" pada kolom di bawah.

Contoh :

| No. | Pernyataan | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|---|---|---|---|---|
| 1. | Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar | | | √ | |
| 2. | Penyusunan materi runtut | | | | √ |

Keterangan skala :

- 4 = sangat baik/ sangat sesuai/ sangat setuju
3 = baik/ sesuai/ setuju
2 = cukup baik/ cukup sesuai/ cukup setuju
1 = sangat tidak baik/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak setuju

Komentar atau saran bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas kesediaan bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

Hal 1 / 3

Lampiran 2.3 Angket Ahli Materi

A. Media

| No. | Pernyataan | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------|--|---|---|---|---|
| Aspek Kesesuaian Materi | | | | | |
| 1. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 1.1. | | | | ✓ |
| 2. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 1.2. | | | | ✓ |
| 3. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 1.3. | | | | ✓ |
| 4. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 1.4. | | | | ✓ |
| 5. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 2.1. | | | | ✓ |
| 6. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 2.2. | | | | ✓ |
| 7. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 2.3. | | | | ✓ |
| 8. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 2.4. | | | | ✓ |
| Aspek Penyajian Materi | | | | | |
| 7. | Bahasa yang digunakan mudah dipahami | | | | ✓ |
| 8. | Penyusunan materi runtut | | | | ✓ |
| 9. | Kalimat penjelasan jelas/mudah dipahami | | | | ✓ |
| 10. | Gambar yang digunakan untuk memperjelas materi sudah sesuai indikator | | | | ✓ |
| 11. | Animasi yang digunakan untuk memperjelas materi sudah sesuai indikator | | | ✓ | |
| 12. | Video yang digunakan untuk memperjelas materi sudah sesuai indikator | | | ✓ | |
| 13. | Gambar yang ditampilkan mudah untuk dipahami | | | ✓ | |
| 14. | Animasi yang ditampilkan mudah untuk dipahami | | | ✓ | |
| 15. | Video yang ditampilkan mudah untuk dipahami | | | ✓ | |
| 16. | Materi latihan soal yang diberikan sesuai dengan indikator | | | ✓ | |
| 17. | Latihan soal yang diberikan dapat mengukur hasil belajar siswa | | | | ✓ |

Lampiran 2.3 Angket Ahli Materi

| No. | Pernyataan | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------|---|---|---|---|---|
| Aspek Manfaat | | | | | |
| 18. | Media pembelajaran ini dapat membantu siswa untuk belajar lebih mudah | | | ✓ | |
| 19. | Media pembelajaran ini dapat membantu siswa untuk belajar lebih terarah | | | ✓ | |
| 20. | Media pembelajaran ini membantu peserta didik dalam mengevaluasi hasil belajarnya sendiri | | | | ✓ |
| 21. | Media pembelajaran ini dapat digunakan untuk membantu siswa dalam pembelajaran mandiri | | | | ✓ |
| Aspek Kelengkapan | | | | | |
| 22. | Isi media pembelajaran sudah mewakili judul | | | | ✓ |
| 23. | Informasi/sumber jelas | | | | ✓ |

B. Komentar dan Saran Umum

.....

.....

.....

.....

C. Kesimpulan

Perangkat Pembelajaran ini dinyatakan :


1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon lingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan bapak)

Yogyakarta,

2018

Ahli Materi


Moch. Salihin, M.Kes.
NIP. 19680404 199303 1003

Hal 3 / 3

Lampiran 2.4 Angket Pendidik

LEMBAR KUISIONER UNTUK GURU

Guru Pengampu :
Mata Pelajaran :
Kompetensi Dasar :
Sasaran Program : Siswa kelas XI TKR SMK Muhammadiyah Pakem
Judul Penelitian : Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Pengapian *Distributorless*
Berbasis *Flash* DI SMK Muhammadiyah Pakem
Pengembang : Putra RioManto
Pembimbing : Moch. Solikin, M.Kes.

Lembar kuisisioner ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak sebagai guru pengampu mata pelajaran kelistrikan otomotif tentang media pembelajaran sistem pengapian *distributorless* untuk siswa SMK kelas XI TKR.

Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bapak memberikan pendapat pada setiap pertanyaan yang tersedia dengan memberikan tanda "√" pada kolom di bawah.

Contoh :

| No. | Pernyataan | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|---|---|---|---|---|
| 1. | Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar | | | √ | |
| 2. | Urutan penyusunan materi | | | | √ |

Keterangan skala :

- 4 = sangat baik/ sangat sesuai/ sangat setuju
3 = baik/ sesuai/ setuju
2 = cukup baik/ cukup sesuai/ cukup setuju
1 = sangat tidak baik/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak setuju

Lampiran 2.4 Angket Pendidik

A. Media

| No. | Pernyataan | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------|--|---|---|---|---|
| Aspek Kesesuaian Materi | | | | | |
| 1. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 1.1. | | | | ✓ |
| 2. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 1.2. | | | | ✓ |
| 3. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 1.3. | | | | ✓ |
| 4. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 1.4. | | | | ✓ |
| 5. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 2.1. | | | | ✓ |
| 6. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 2.2. | | | | ✓ |
| 7. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 2.3. | | | | ✓ |
| 8. | Kesesuaian materi dengan indikator nomor 2.4. | | | | ✓ |
| Aspek Penyajian Materi | | | | | |
| 9. | Bahasa yang digunakan mudah dipahami | | | | ✓ |
| 10. | Penyusunan materi runtut | | | | ✓ |
| 11. | Kalimat penjelasan jelas/mudah dipahami | | | ✓ | |
| 12. | Gambar yang ditampilkan mudah untuk dipahami | | | ✓ | |
| 13. | Animasi yang ditampilkan mudah untuk dipahami | | | ✓ | |
| 14. | Video yang ditampilkan mudah untuk dipahami | | | ✓ | |
| 15. | Latihan soal yang diberikan dapat mengukur hasil belajar siswa | | | | ✓ |
| No. | Pernyataan | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Aspek Tampilan | | | | | |
| 16. | Kualitas desain tampilan menarik | | | | ✓ |
| 17. | Perpaduan warna <i>background</i> dengan tulisan jelas | | | ✓ | |
| 18. | Ketepatan tata letak tombol navigasi | | | | ✓ |

Lampiran 2.4 Angket Pendidik

| No. | Pernyataan | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|
| 19. | Gambar yang ditampilkan menarik | | | ✓ | |
| 20. | Animasi yang ditampilkan menarik | | | ✓ | |
| 21. | Video yang ditampilkan menarik | | | ✓ | |
| 22. | Ukuran huruf dengan gambar serasi | | | ✓ | |
| Aspek Tulisan (Teks) | | | | | |
| 23. | Keterbacaan tulisan (teks) | | | | ✓ |
| 24. | Ketepatan pemilihan jenis huruf | | | | ✓ |
| 25. | Ketepatan ukuran huruf | | | ✓ | |
| 26. | Penggunaan jarak (baris, alinea) sesuai | | | ✓ | |
| Aspek Penggunaan | | | | | |
| 27. | Kemudahan dalam pengoperasian | | | ✓ | |
| 28. | Ketepatan fungsi tombol-tombol navigasi | | | | ✓ |
| 29. | Kejelasan menu (tombol) navigasi | | | ✓ | |
| Aspek Manfaat | | | | | |
| 30. | Media pembelajaran ini dapat membantu siswa untuk belajar lebih mudah | | | ✓ | |
| 31. | Media pembelajaran ini membantu peserta didik dalam mengevaluasi hasil belajarnya sendiri | | | | ✓ |
| 32. | Media pembelajaran ini dapat digunakan untuk membantu siswa dalam pembelajaran mandiri | | | | ✓ |

B. Komentar dan Saran Umum

.....

.....

.....

.....

Lampiran 2.4 Angket Pendidik

C. Kesimpulan

Menurut bapak media pembelajaran ini :

1. Sangat baik digunakan dalam pembelajaran sistem pengapian *distributorless*.
2. Baik digunakan dalam pembelajaran sistem pengapian *distributorless*, namun masih perlu perbaikan.
3. Kurang baik jika digunakan dalam pembelajaran sistem pengapian *distributorless*.

(Mohon lingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan bapak)

Sleman, 20 Februari 2018
Guru Pengampu


Imam Rasyidin, S.P.T.

Lampiran 2.5 Angket Respon Siswa

LEMBAR KUISIONER UNTUK SISWA

Nama :
Kelas :
Judul Skripsi : Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Pengapian
Distributorless Berbasis Komputer DI SMK Muhammadiyah
Pakem
Pengembang : Putra RioManto
Pembimbing : Moch. Solikin, M.Kes.

Petunjuk :

1. Lembar kuisisioner ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terhadap media pembelajaran yang sedang dibuat.
2. Jawaban diberikan pada skala penilaian, yang sudah disediakan. Dengan skala penilaian :

5 = sangat baik/ sangat sesuai/ sangat setuju

4 = baik/ sesuai/ setuju

3 = cukup baik/ cukup sesuai/ cukup setuju

2 = kurang baik/kurang sesuai/kurang setuju

1 = sangat tidak baik/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak setuju

3. Mohon diberikan tanda “√” pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat saudara.

Contoh :

| No. | Pernyataan | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|----------------------------------|---|---|---|---|
| 1. | Ukuran huruf mudah dibaca | | | | √ |
| 2. | Tata letak tombol navigasi tepat | | | | |

A. Aspek Media

| No. | Pernyataan | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------|--|---|---|---|---|
| Tampilan | | | | | |
| 1. | Kualitas desain tampilan menarik | | | | |
| 2. | Perpaduan warna <i>background</i> dengan tulisan jelas | | | | |
| 3. | Tata letak tombol navigasi mudah dicari | | | | |
| 4. | Kualitas gambar yang ditampilkan baik | | | | |
| 5. | Kualitas animasi yang ditampilkan baik | | | | |
| 6. | Kualitas video yang ditampilkan baik | | | | |
| 7. | Gambar yang ditampilkan menarik | | | | |
| 8. | Animasi yang ditampilkan menarik | | | | |
| 9. | Video yang ditampilkan menarik | | | | |
| 10. | Ukuran huruf dengan gambar serasi | | | | |
| 11. | Tulisan pada media pembelajaran mudah dibaca | | | | |
| Penggunaan | | | | | |
| 12. | Kemudahan dalam pengoperasian | | | | |
| 13. | Ketepatan fungsi tombol-tombol navigasi | | | | |
| 14. | Penggunaan bahasa mudah dimengerti | | | | |
| 15. | Kejelasan letak menu (tombol) pengoperasian | | | | |
| Kejelasan | | | | | |
| 16. | Saya dapat mengikuti kegiatan belajar tahap demi tahap dengan mudah | | | | |
| 17. | Materi yang disajikan mudah diikuti | | | | |
| 18. | Saya dapat memahami dengan mudah kalimat yang digunakan dalam media pembelajaran ini | | | | |

| No. | Pernyataan | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------|--|---|---|---|---|
| 19. | Saya dapat memahami gambar yang ada dalam media pembelajaran ini | | | | |
| 20. | Saya dapat memahami animasi yang ada dalam media pembelajaran ini | | | | |
| 21. | Saya dapat memahami video yang ada dalam media pembelajaran ini | | | | |
| 22. | Saya dapat memahami istilah-istilah yang digunakan dalam media pembelajaran ini | | | | |
| Manfaat | | | | | |
| 23. | Saya merasa lebih mudah memahami materi sistem pengapian <i>distributorless</i> menggunakan media pembelajaran ini | | | | |
| 24. | Saya sangat tertarik belajar sistem pengapian <i>distributorless</i> menggunakan media pembelajaran ini | | | | |
| 25. | Media pembelajaran ini dapat saya gunakan sebagai media pembelajaran mandiri di sekolah maupun diluar sekolah | | | | |

B. Komentar dan Saran Umum

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Sleman,

Siswa

.....

Lampiran 2.6 Angket Tampilan Media (Visual)

LEMBAR KUISIONER TAMPILAN MEDIA (VISUAL)

Judul media : Media Pembelajaran Interaktif Sistem Pengapian Elektronik

Distributorless Berbasis Komputer

Pembuat : Putra RioManto

Petunjuk :

1. Lembar kuisisioner ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terhadap media pembelajaran yang akan dibuat
2. Pilihan diberikan dengan cara menuliskan huruf A, B, C, atau D di kolom "pilihan saya"
3. Halaman intro dan halaman login tidak termasuk dalam pilihan

Contoh :

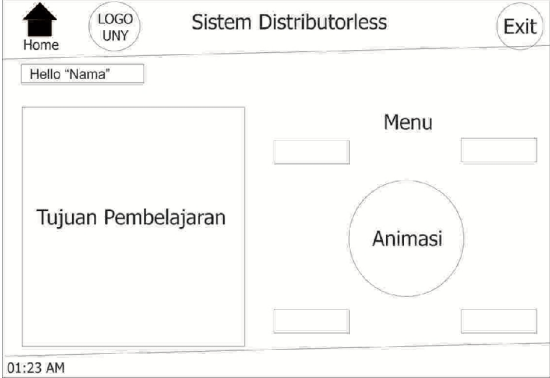
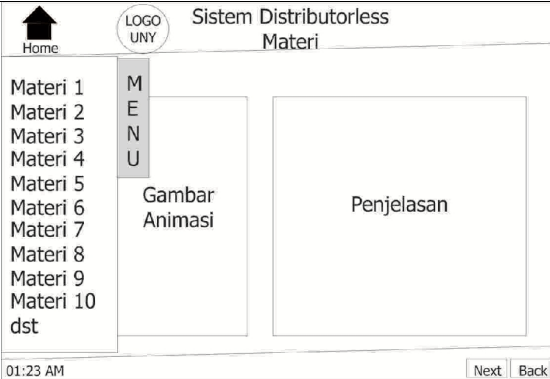
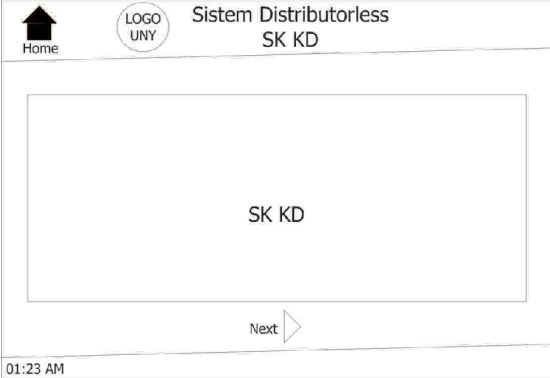
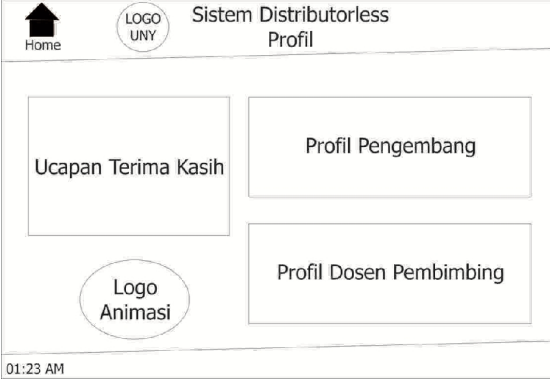
Pilihan A

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Tombol menu utama melingkar disekitar distributor sebagai terminal• Berisi tujuan pembelajaran dan animasi rotor distributor yang dapat mengikuti posisi kursor | <ul style="list-style-type: none">• Tombol menu berada di samping kiri• Berisi tujuan pembelajaran dan animasi kerja motor |
|  |  |

Pilihan saya :

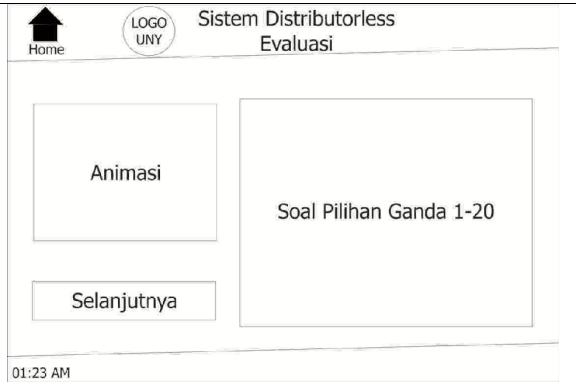
** Jawaban pilihan pada lembar terakhir

TAMPILAN A

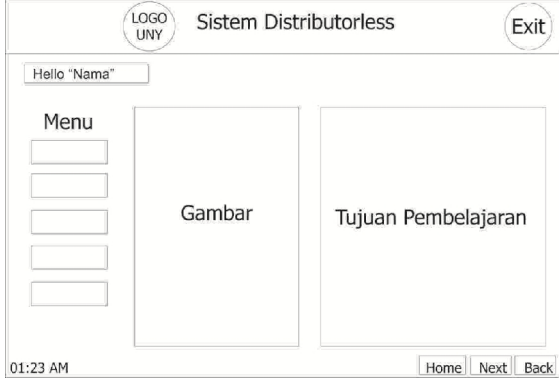
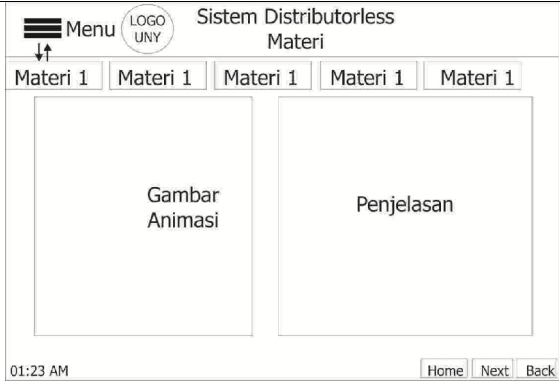
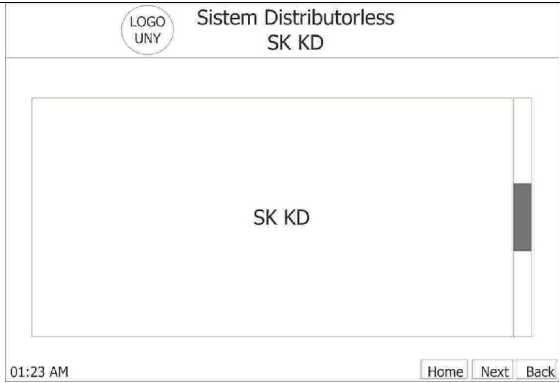
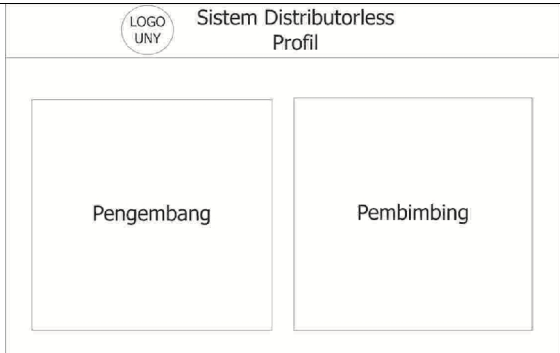
| | |
|---|--|
| <p>Halaman Menu Utama</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tombol home di kiri atas • Tombol exit di kanan atas • Tombol menu melingkar pada animasi distributor • Jam di kiri bawah • Nama pengguna di kiri atas, di bawah tombol home • Animasi rotor distributor di kanan tampilan • Tujuan pembelajaran di kiri tampilan |  |
| <p>Halaman Menu Materi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tombol next dan back di kanan bawah • Tombol menu materi di samping kiri, ketika tombol menu di klik maka menu materi akan tampil dari kiri ke kanan • Teks penjelas di kanan tampilan • Animasi/gambar di kiri tampilan |  |
| <p>Halaman Menu SKKD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teks SKKD berada di tengah tampilan dilengkapi dengan tombol next dan back di bawah teks untuk menampilkan teks jika dalam satu tampilan tidak mencukupi |  |
| <p>Halaman Menu Profil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profil pengembang dan pembimbing berada di kanan tampilan • Ucapan terimakasih berada di kiri tampilan • Logo uny berada di bawah ucapan terimakasih |  |

Halaman Menu Evaluasi

- Soal pilihan ganda berada di kanan tampilan
- Animasi tanda tanya di kanan tampilan
- Tombol selanjutnya berada di kiri bawah, untuk berpindah dari soal satu ke soal yang lain



TAMPILAN B

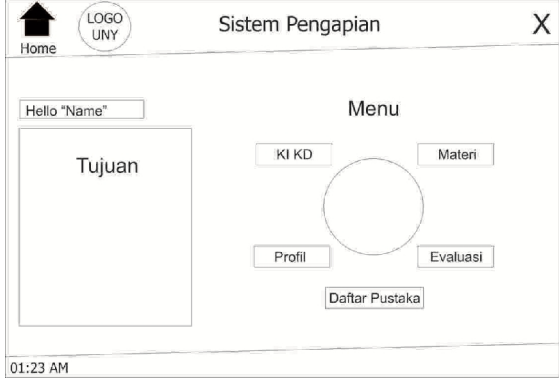
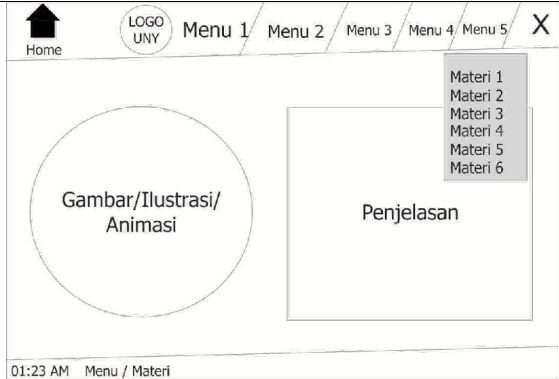
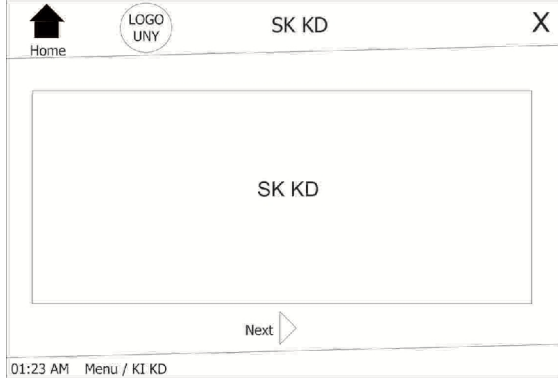
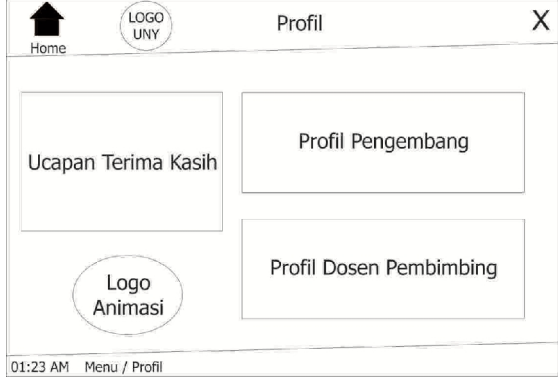
| | |
|---|--|
| <p>Halaman Menu Utama</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tombol home next dan back di kanan bawah • Tombol exit di kanan atas • Jam di kiri bawah • Nama pengguna di kiri atas, di bawah logo uny • Tombol menu di kiri tampilan • Animasi/gambar di bagian tengah antara tombol menu dan tujuan pembelajaran • Tujuan pembelajaran di kiri tampilan |  |
| <p>Halaman Menu Materi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tombol home next dan back di kanan bawah • Tombol menu materi di kiri atas, ketika tombol menu di klik maka menu materi akan tampil dari kiri ke kanan berderet di bawah tombol menu materi • Teks penjelas di kanan tampilan • Animasi/gambar di kiri tampilan |  |
| <p>Halaman Menu SKKD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teks SKKD berada di tengah tampilan dilengkapi dengan tombol scroll ke bawah untuk menampilkan teks jika dalam satu tampilan tidak mencukupi |  |
| <p>Halaman Menu Profil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profil pengembang berada di kanan tampilan • Profil pembimbing berada di kanan tampilan |  |

Halaman Menu Evaluasi

- Soal pilihan ganda berada di kanan tampilan
- Tombol next dan back di kanan bawah difungsikan sebagai tombol untuk berpindah dari satu soal ke soal yang lain

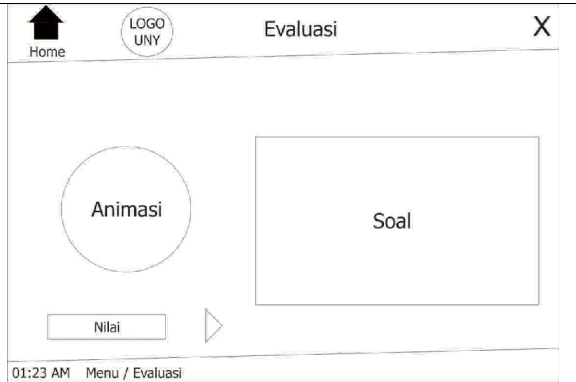


TAMPILAN C


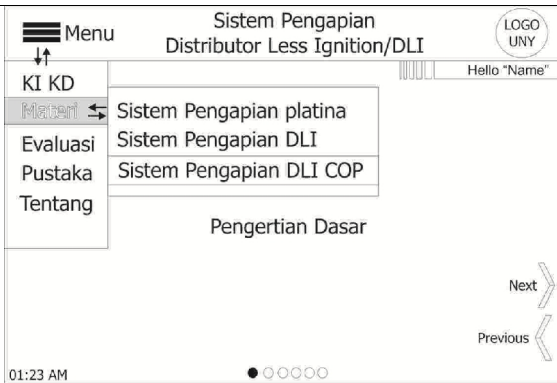
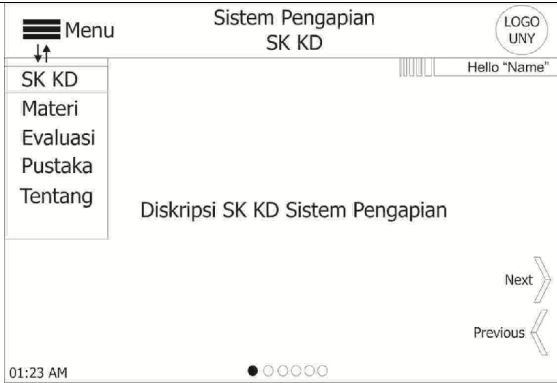
| | |
|---|--|
| <p>Halaman Menu Utama</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tombol home di kiri atas • Tombol exit di kanan atas • Tombol menu melingkar pada animasi distributor • Jam di kiri bawah • Nama pengguna di kiri atas, di bawah tombol home • Animasi rotor distributor di kanan tampilan • Tujuan pembelajaran di kiri tampilan |  |
| <p>Halaman Menu Materi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tombol menu materi berderet di atas tampilan sejajar dengan logo UNY. Ketika tombol di klik maka muncul sub materi • Teks penjelas di kanan tampilan • Animasi/gambar di kiri tampilan |  |
| <p>Halaman Menu SKKD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teks SKKD berada di tengah tampilan dilengkapi dengan tombol next dan back di bawah teks untuk menampilkan teks jika dalam satu tampilan tidak mencukupi |  |
| <p>Halaman Menu Profil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profil pengembang dan pembimbing berada di kanan tampilan • Ucapan terimakasih berada di kiri tampilan • Logo uny berada di bawah ucapan terimakasih |  |

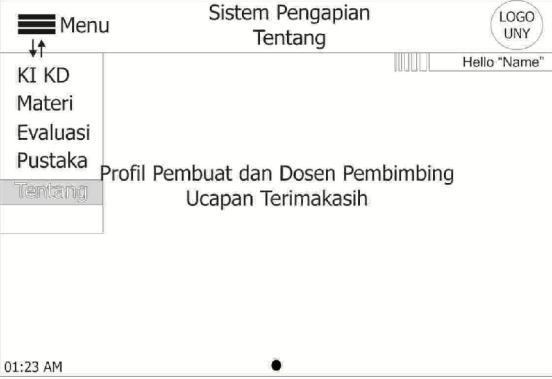

Halaman Menu Evaluasi

- Soal pilihan ganda berada di kanan tampilan
- Animasi tanda tanya di kanan tampilan
- Indikator nilai berada di kiri bawah
- Tombol selanjutnya berada di kiri bawah sejajar dengan indikator nilai, untuk berpindah dari soal satu ke soal yang lain



TAMPILAN D

| | |
|---|--|
| <p>Halaman Menu Utama</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tombol menu utama di kiri atas • Tombol exit di kanan bawah • Tombol next dan back di kanan bawah • Jam di kiri bawah • Nama pengguna di kanan atas, di bawah logo UNY • Tujuan pembelajaran, gambar, animasi, teks berada di tengah tampilan. Untuk berpindah dari satu tampilan ke tampilan yang lain menggunakan tombol next dan back • Indikator jumlah tampilan dalam bentuk titik hitam dan putih berada di bawah tampilan |  |
| <p>Halaman Menu Materi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tombol next dan back di kanan bawah • Tombol menu materi muncul ketika tombol menu utama di klik • Teks penjelas, gambar, animasi berada di tengah tampilan. Untuk berpindah dari satu tampilan ke tampilan yang lain menggunakan tombol next dan back |  |
| <p>Halaman Menu SKKD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teks SKKD berada di tengah tampilan, untuk berpindah dari satu tampilan ke tampilan yang lain menggunakan tombol next dan back |  |

| | |
|---|---|
| <p>Halaman Menu Profil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profil pengembang dan pembimbing berada di tengah tampilan |  |
| <p>Halaman Menu Evaluasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soal pilihan ganda berada di tengah tampilan • Indikator batas waktu pengerjaan berada di bawah tampilan • Tombol next dan back berfungsi untuk berpindah dari soal satu ke soal yang lain |  |

Kesimpulan

Tampilan media pembelajaran yang saya pilih

Saran dan Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 3.1 Hasil Penilaian Ahli Media

TABULASI PENILAIAN AHLI MEDIA

| Nama | Nomor Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--------------|----|----|----|--------------|----|----|----|--------------|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| Tafakur, M.Pd. | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Total Per Butir | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Total Per Aspek | 36 | | | | | | | | | | 14 | | | | 15 | | | | 18 | | | | |
| Apek Penilaian | Tampilan | | | | | | | | | | Penggunaan | | | | Tulisan | | | | Manfaat | | | | |
| Rerata Nilai Aspek | 3.60 | | | | | | | | | | 3.50 | | | | 3.75 | | | | 3.60 | | | | |
| Kriteria Aspek | Sangat Layak | | | | | | | | | | Sangat Layak | | | | Sangat Layak | | | | Sangat Layak | | | | |
| Rerata Total | 3.61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kriteria Keseluruhan | Sangat Layak | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

TABEL KONVERSI DATA KRITERIA PENILAIAN

| Rentang Nilai | Kriteria |
|----------------------|--------------|
| $3.25 < X \leq 4.00$ | Sangat Layak |
| $2.50 < X \leq 3.25$ | Layak |
| $1.75 < X \leq 2.50$ | Kurang Layak |
| $1.00 < X \leq 1.75$ | Tidak Layak |

Lampiran 3.2 Hasil Penilaian Ahli Materi

TABULASI PENILAIAN AHLI MATERI

| Nama | Nomor Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|--------------|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| Moch Solikin, M.Kes | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| Total Per Butir | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| Total Per Aspek | 32 | | | | | | | | 38 | | | | | | | | | | 14 | | | | 8 | | |
| Apek Penilaian | Kesesuaian Materi | | | | | | | | Penyajian Materi | | | | | | | | | | Manfaat | | | | Kelengkapan | | |
| Rerata Nilai Aspek | 4.00 | | | | | | | | 3.45 | | | | | | | | | | 3.50 | | | | 4.00 | | |
| Kriteria Aspek | Sangat Layak | | | | | | | | Sangat Layak | | | | | | | | | | Sangat Layak | | | | Sangat Layak | | |
| Rerata Total | 3.68 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kriteria Keseluruhan | Sangat Layak | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

TABEL KONVERSI DATA KRITERIA PENILAIAN

| Rentang Nilai | Kriteria |
|----------------------|--------------|
| $3.25 < X \leq 4.00$ | Sangat Layak |
| $2.50 < X \leq 3.25$ | Layak |
| $1.75 < X \leq 2.50$ | Kurang Layak |
| $1.00 < X \leq 1.75$ | Tidak Layak |

Lampiran 3.3 Hasil Penilaian Pendidik

TABULASI PENILAIAN PENDIDIK

| Nama | Nomor Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|--------------|----|----|----|--------------|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | | |
| Imam Rosyidin, S.Pd.T | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | | |
| Total Per Butir | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | | |
| Total Per Aspek | 32 | | | | | | | | 24 | | | | | | | | 23 | | | | | | | | 14 | | | | 10 | | | | 11 | |
| Apek Penilaian | Kesesuaian Materi | | | | | | | | Penyajian Materi | | | | | | | | Tampilan | | | | | | | | Tulisan | | | | Penggunaan | | | | Manfaat | |
| Rerata Nilai Aspek | 4.00 | | | | | | | | 3.43 | | | | | | | | 3.29 | | | | | | | | 3.50 | | | | 3.33 | | | | 3.67 | |
| Kriteria Aspek | Sangat Layak | | | | | | | | Sangat Layak | | | | | | | | Sangat Layak | | | | | | | | Sangat Layak | | | | Sangat Layak | | | | Sangat Layak | |
| Rerata Total | 3.56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kriteria Keseluruhan | Sangat Layak | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

TABEL KONVERSI DATA KRITERIA PENILAIAN

| Rentang Nilai | Kriteria |
|----------------------|--------------|
| $3.25 < X \leq 4.00$ | Sangat Layak |
| $2.50 < X \leq 3.25$ | Layak |
| $1.75 < X \leq 2.50$ | Kurang Layak |
| $1.00 < X \leq 1.75$ | Tidak Layak |

Lampiran 3.4 Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Skala Kecil

TABULASI PENILAIAN UJI SKALA KECIL

| Nama | Nomor Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|----|----|----|----|-----------|----|----|----|----|---------|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| R1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| R2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| R3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| R4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| R5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| R6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| R7 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 |
| R8 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| R9 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| R10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Total Per Butir | 33 | 32 | 33 | 35 | 34 | 29 | 32 | 31 | 32 | 28 | 34 | 30 | 35 | 31 | 31 | 29 | 33 | 34 | 30 | 31 | 30 | 31 | 30 | 30 | 33 |
| Total Per Aspek | 353 | | | | | | | | | | | 127 | | | | | 218 | | | | | 93 | | | |
| Apek Penilaian | Tampilan | | | | | | | | | | | Penggunaan | | | | | Kejelasan | | | | | Manfaat | | | |
| Rerata Nilai Aspek | 3.21 | | | | | | | | | | | 3.18 | | | | | 3.11 | | | | | 3.10 | | | |
| Kriteria Aspek | Layak | | | | | | | | | | | Layak | | | | | Layak | | | | | Layak | | | |
| Rerata Total | 3.16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kriteria Keseluruhan | Layak | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Lampiran 3.5 Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Skala Besar

TABULASI PENILAIAN UJI SKALA BESAR

| Nama | Nomor Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| R1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| R2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| R3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| R4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| R5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| R6 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| R7 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| R8 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| R9 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| R10 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| R11 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| R12 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 |
| R13 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| R14 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| R15 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| R16 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| R17 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| R18 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| R19 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| R20 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 |
| R21 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| R22 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| R23 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| R24 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| R25 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|----|----|----|----|-----------|----|----|----|----|---------|----|----|----|---|
| R26 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| R27 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | |
| R28 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | |
| R29 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | |
| R30 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | |
| Total Per Butir | 90 | 86 | 90 | 89 | 88 | 88 | 92 | 92 | 89 | 83 | 90 | 88 | 84 | 95 | 87 | 93 | 90 | 88 | 86 | 90 | 87 | 84 | 87 | 85 | 98 | |
| Total Per Aspek | 977 | | | | | | | | | | | 354 | | | | | 618 | | | | | 270 | | | | |
| Apek Penilaian | Tampilan | | | | | | | | | | | Penggunaan | | | | | Kejelasan | | | | | Manfaat | | | | |
| Rerata Nilai Aspek | 2.96 | | | | | | | | | | | 2.95 | | | | | 2.94 | | | | | 3.00 | | | | |
| Kriteria Aspek | Layak | | | | | | | | | | | Layak | | | | | Layak | | | | | Layak | | | | |
| Rerata Total | 2.96 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kriteria Keseluruhan | Layak | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

TABEL KONVERSI DATA KRITERIA PENILAIAN

| Rentang Nilai | Kriteria |
|----------------------|--------------|
| $3.25 < X \leq 4.00$ | Sangat Layak |
| $2.50 < X \leq 3.25$ | Layak |
| $1.75 < X \leq 2.50$ | Kurang Layak |
| $1.00 < X \leq 1.75$ | Tidak Layak |

Lampiran 4.1 Surat Izin Penelitian dari Fakultas Teknik



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276.289.292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
Laman: ft.uny.ac.id E-mail: ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id

Nomor : 115/UN34.15/LT/2018
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

8 Februari 2018

Yth .

1. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik DIY
2. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olah Raga Provinsi DIY
3. Pimpinan Wilayah Muhammadiyah DIY
4. Kepala Dinas Pemuda dan Olah Raga Kabupaten Sleman
5. Kepala Sekolah SMK MUHAMMADIYAH PAKEM

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

| | |
|-------------------|--|
| Nama | : Putra Riomanto |
| NIM | : 12504244034 |
| Program Studi | : Pend. Teknik Otomotif - S1 |
| Judul Tugas Akhir | : Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Pengapian Distributorless Berbasis Flash Di SMK Muhammadiyah Pakem |
| Tujuan | : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS) |
| Waktu Penelitian | : 9 Februari - 10 Maret 2018 |

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Drs. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :

1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 4.2 Surat Izin Penelitian dari Kantor Kesatuan Bangsa



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 9 Februari 2018

Kepada Yth. :

Nomor : 074/1561/Kesbangpol/2018
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan
Olahraga DIY

di Yogyakarta

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 115/UN34.15/LT/2018
Tanggal : 8 Januari 2018
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : **"PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM PENGAPIAN DISTRIBUTORLESS BERBASIS FLASH DI SMK MUHAMMADIYAH PAKEM"** kepada:

Nama : PUTRA RIOMANTO
NIM : 12504244034
No.HP/Identitas : 089635748416/3402081110920003
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif / Pendidikan Teknik Otomotif
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMK Muhammadiyah Pakem Sleman
Waktu Penelitian : 9 Januari 2018 s.d 10 Maret 2018

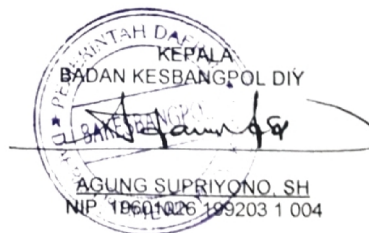
Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY selambat-lambatnya 6 bulan setelah penelitian dilaksanakan.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta;
3. Yang bersangkutan.

Lampiran 4.3 Surat Rekomendasi Penelitian dari Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 541322, Fax. 541322
web : www.dikpora.jogjapro.go.id, email : dikpora@jogjapro.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 12 Februari 2018

Nomor : **070 / 01535**

Lamp : -

Hal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth.

Kepala SMK Muhammadiyah Pakem

Sleman

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor: 074/1561/Kesbangpol/2018 tanggal 9 Februari 2018 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin rekomendasi penelitian kepada :

Nama : Putra Riomanto
NIM : 12504244034
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif/Pendidikan Teknik Otomotif
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Judul : PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM
PENGAPIAN *DISTRIBUTORLESS* BERBASIS *FLASH* DI
SMK MUHAMMADIYAH PAKEM
Lokasi : SMK Muhammadiyah Pakem Sleman
Waktu : 9 Januari 2018 s.d 10 Maret 2018

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala
Plt. Kepala Bidang Rencanan dan Standarisasi



Didik Wardaya, SE., M.Pd.
NIP 19660530 198602 1 002

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Dikmenti Dinas Dikpora DIY

Lampiran 4.4 Surat Izin Penelitian dari Pimpinan Wilayah Muhammadiyah DIY



MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PIMPINAN WILAYAH MUHAMMADIYAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
Pembina Perguruan Dasar dan Menengah Muhammadiyah
Jalan Gedongkuning 130 B ☎(0274) 377078 📠(0274) 371718 Yogyakarta 55171
Website : www.dikdasmenpwmdiy.or.id E-mail : dikdasmen.pwmdiy@gmail.com

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 050/II.4/F/2018
Lamp. : -
Hal : **Ijin Penelitian**

24 Jumadil Awal 1439 H.
9 Februari 2018 M.

Yth. Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
di tempat

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Memperhatikan surat Saudara nomor 115/UN34.15/LT/2018 tanggal 8 Februari 2018 perihal sebagaimana pokok surat, dengan ini kami memberikan ijin kepada mahasiswa:

Nama : Putra Riomanto
NIM : 12504244034
Prodi : Pendidikan Teknik Otomotif S-1

untuk mengadakan penelitian di SMK Muhammadiyah Pakem guna menyusun *skripsi* dengan judul **Pembuatan Media Pembelajaran Sistem Pengapian *Distributorless* Berbasis *Flash* di SMK Muhammadiyah Pakem**, dengan ketentuan:

1. Tidak mengganggu proses Kegiatan Belajar Mengajar (KBM);
2. Menjaga nama baik sekolah Muhammadiyah;
3. Menyampaikan *soft copy* hasil penelitian dalam bentuk CD kepada:
 - a. Majelis Dikdasmen PWM D.I. Yogyakarta;
 - b. Majelis Dikdasmen PDM Kabupaten Sleman;
 - c. SMK Muhammadiyah Pakem,masing-masing 1 (satu) buah.

Surat ijin ini berlaku sejak dikeluarkan sampai tanggal 10 Maret 2018.

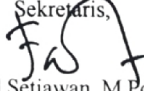
Demikian kami sampaikan, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Ketua,

Dr. Arif Budi Raharjo, M.Si
NBM : 770.159



Sekretaris,

Farid Setiawan, M.Pd.
NBM : 942.521

Tembusan:

1. Pimpinan Wilayah Muhammadiyah D.I. Yogyakarta
2. Majelis Dikdasmen PDM Kabupaten Sleman
3. SMK Muhammadiyah Pakem Kabupaten Sleman
4. Sdr. Putra Riomanto; mahasiswa FT UNY

Lampiran 4.5 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 107.0/KET/III.4.AU/F/III/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMK Muhammadiyah Pakem Sleman Yogyakarta, menerangkan bahwa :

Nama : Putra Riomanto
NIM : 12504244034
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif – S1
Perguruan Tinggi : Universitas Negri Yogyakarta.

Saudara tersebut di atas adalah benar secara nyata melaksanakan penelitian di SMK Muhammadiyah Pakem dimulai dari tanggal 9 Februari s/d 10 Maret 2018 dengan judul **PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM PENGAPIAN DISTRIBUTOR BERBASIS FLASH DI SMK MUHAMMADIYAH PAKEM.**

Demikian surat ini di buat kepada yang berkepentingan untuk menjadikan maklum.

Pakem, 12 Maret 2018

Kepala Sekolah


SIGIT ROHMADIANTORO, S.Pd.T
NBM 961.967



Management
System
ISO 9001:2008
www.tuv.com
ID 9109078438



VISI
"Mencetak Tenaga Terampil yang Bertaqwa dan Berbudaya"
MOTTO
"Semangat Super"
Sehat-Etika-Mandiri-Ahlu-karimah-Nasionalis-Gigih-Antusias-Terampil
Santun-Unggul-Peduli-Empati-Responsif

Lampiran 4.6 Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Putra RioManto
No. Mahasiswa : 12504244034
Judul PA/TAS : PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM PENGAPIAN
ELEKTRONIK *DISTRIBUTORLESS* BERBASIS *FLASH* DI SMK
MUHAMMADIYAH PAKEM
Dosen Pembimbing : Moch Solikin, M.Kes.
NIP : 196804041993031003

| Bimb. Ke | Hari/Tanggal Bimbingan | Materi Bimbingan | Catatan Dosen Pembimbing | Tanda Tangan Dosen Pemb. |
|-------------|---------------------------|----------------------|---|-----------------------------|
| 1. | 11/10 2017 | BAB I | Uraian program dan harapan belajar jember. | |
| 2. | 18/10 2017 | BAB I | Kurangnya opini, tambah fakta data | |
| 3. | 25/10 2017 | BAB II | Langkah pengantar pendataan. | |
| 4. | | | kurang. | |
| 5. | 14/11 2017 | BAB II II | Tambahkan analisis materi | |
| 6. | | | | |
| 7. | 22/11 2017 | BAB III | Rumuskan langkahnya. | |
| 8. | | | | |
| 9. | 20/3 2018 | BAB IV | Rumuskan analisis datanya. | |
| 10. | | | | |

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali.
Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada lampiran PA/TAS.

Lampiran 4.6 Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Putra RioManto
No. Mahasiswa : 12504244034
Judul PA/TAS : PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM PENGAPIAN
ELEKTRONIK *DISTRIBUTORLESS* BERBASIS *FLASH* DI SMK
MUHAMMADIYAH PAKEM
Dosen Pembimbing : Moch Solikin, M.Kes.
NIP : 196804041993031003

| Bimb. Ke | Hari/Tanggal Bimbingan | Materi Bimbingan | Catatan Dosen Pembimbing | Tanda Tangan Dosen Pemb. |
|-------------|---------------------------|---------------------|---|-----------------------------|
| 1. | 27/3 2018 | BAB IV | Bahas juga penitipan terdapat pembungai.. kenapa demikian? | <i>[Signature]</i> |
| 2. | | | | |
| 3. | 3/4 2018 | BAB V. | Harus menjawab rumus masalah | <i>[Signature]</i> |
| 4. | | | lede - antar BAB harus konsisten. | |
| 5. | | | | <i>[Signature]</i> |
| 6. | | | | |
| 7. | 6/4 2018 | BAB V | Siapa yang | <i>[Signature]</i> |
| 8. | | | | |
| 9. | | | | |
| 10. | | | | |

Keterangan :

- Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali.
Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
- Kartu ini wajib dilampirkan pada lampiran PA/TAS.

Lampiran 4.7 Dokumentasi Foto Kegiatan Penelitian



Penjelasan pelaksanaan kegiatan uji coba produk kepada peserta didik



Pelaksanaan uji coba produk oleh peserta didik menggunakan *laptop*



Pelaksanaan uji coba produk oleh peserta didik menggunakan *handphone*

Lampiran 4.8 Surat Bukti Selesai Revisi



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Putra RioManto
No. Mahasiswa : 12504244034
Judul PA D3/S1 : Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Sistem
Pengapian Elektronik *Distributorless* Berbasis Komputer di
SMK Muhammadiyah Pakem

Dosen Pembimbing : Drs. Moch. Solikin, M.Kes.

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

| No | Nama | Jabatan | Paraf | Tanggal |
|----|------------------------------------|--------------------|-------|-----------|
| 1 | Drs. Moch. Solikin, M.Kes. | Ketua Penguji | | 18/5 2018 |
| 2 | Prof. Dr. Herminarto Sofyan, M.Pd. | Sekretaris Penguji | | 16/5 2018 |
| 3 | Muhkamad Wakid, S.Pd., M.Eng. | Penguji Utama | | 1/5 2018 |

Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Proyek Akhir D3/S1